提高口腔医师临床技能系列

牙外伤的治疗设计

Treatment Planning for Traumatized Teeth

原著　月星光博（日）

翻译　吴国锋
审校　赵铱民

牙外伤治疗设计
提高口腔医师临床技能系列

quintessence books

人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

◎提高口腔医师临床技能系列

- ●前牙固定修复美学
- ●全牙列漂白
- ●精密附着体
- ●口腔种植中软组织与美学的考量
- ○牙外伤的治疗设计
- ●颞下颌关节紊乱病的诊治
- ●口颌面疼痛的诊治
- ●正畸治疗中的风险管理

策划编辑 杨化兵
封面设计 于春华

ISBN 978-7-5091-0427-9
9 787509 104279 >

销售分类 口腔医学

定价：146.00元

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙外伤的治疗设计

Treatment Planning for Traumatized Teeth

原著　月星光博(日)

翻译　吴 国 锋

审校　赵 铱 民

人民軍醫出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS
北　京

图书在版编目(CIP)数据

牙外伤的治疗设计/(日)月星光博著.吴国锋主译.
北京：人民军医出版社，2007.3
ISBN 978-7-5091-0427-9

Ⅰ.牙.... Ⅱ.①月...②吴... Ⅲ.牙疾病－外伤－治疗
Ⅳ.R782.105

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第号

Treatment Planning for Traumatized Teeth由国际精粹出版集团(International Quintessence Publiishing Group)提供中文版权，授权人民军医出版社出版，并在全球发行该书中文版。

版权登记号：图字：军－2006－015

策划编辑：杨化兵 **文字编辑**：韩 志 **责任审读**：李 晨
出版人：齐学进
出版发行：人民军医出版社 **经销**：新华书店
通讯地址：北京市100036信箱188分箱 **邮编**：100036
电话：(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)
传真：(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)
网址：www.pmmp.com.cn

印刷：北京印刷一厂 **装订**：春园装订厂
开本：787mm × 1092mm 1/16
印张：7.75 **字数**：179千字
版、印次：2007年3月第1版第1次印刷
印数：0001～3500
定价：146.00元

版权所有 侵权必究
购买本社图书，凡有缺、倒、脱页者，本社负责调换
电话：(010)66882585、51927252

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

内容提要

牙外伤是常见的口腔疾病，治疗方法不当将造成牙齿缺损或者缺失，国内的诊疗大多局限于口腔外科范畴，治疗方法比较单一。本书共11章，分别介绍了冠折、冠根折、根折、牙震荡和牙半脱位、挤出性和侧向牙脱位、嵌入性牙脱位、牙齿完全脱位以及牙支持组织损伤和乳牙外伤的诊断与治疗，论述了如何综合运用外科、牙体、牙周、修复、正畸等各科治疗方法最大限度地保留牙齿、保障功能、保存活髓、保证美观。本书由国际知名口腔专家精心编写，条理分明，结合大量临床病例和清晰的彩图，将理论与临床实践紧密地结合在一起，适合口腔临床医师及学生使用。



献 词

谨以此书献给 Jens O. Andreasen 博士

衷心感谢国际牙创伤学协会主席、有“现代牙齿创伤学之父”之称的 Jens O. Andreasen 博士，感谢他长期为研究改善牙齿外伤治疗工作而作出的不懈努力。本书中所展示病例的成功治疗与 Jens O. Andreasen 教授的研究和著作有密切关系。

另外，也感谢Hirokazu Sanada博士帮助我完成了本文图片编辑，Leif K. Bakland 博士协助完成了本书英文版的翻译工作。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前 言

在过去的25年里，口腔医学在各个方面都有了显著的进步。改进的医疗技术，更好的材料，还有预防意识的增强，以及氟化物的应用使得许多国家人们的牙齿状况得到了改善。在牙外伤方面也有了很多改进的地方：医生更多地了解不同治疗方法引起的不同结果，采用改良的牙科材料和技术，这些都使得医生能更好地治疗牙外伤，并对治疗结果也更有把握。

本书中Tsukiboshi博士着重介绍对牙外伤诊断起决定因素的三个方面：准确判断牙外伤的范围和严重程度，对于受伤严重部位的最初处理和对外伤遗留症状的后续治疗。治疗牙外伤时医师常常忽视一点，即避免不必要的治疗过程，特别是对于年龄小的患者来说这点尤其重要。最后，Tsukiboshi博士详细描述了牙外伤治疗的生物学基础，以及使用标准治疗过程治疗牙外伤的好处，特别需要注意避免过度治疗。综合现有的牙外伤治疗知识，本书旨在为口腔医师在治疗牙外伤时提供保留牙齿、修复其功能，以及改善其外观等方面的参考。

目 录

第 1 章　解剖学概述　1

第 2 章　分类与检查　3

第 3 章　冠折　13

第 4 章　冠根折　27

第 5 章　根折　39

第 6 章　牙震荡和牙半脱位　49

第 7 章　挤出性牙脱位与侧向牙脱位　59

第 8 章　嵌入性牙脱位　65

第 9 章　牙齿完全脱位　71

第 10 章　牙齿支持结构的损伤　89

第 11 章　乳牙的损伤　97

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第1章 解剖学概述

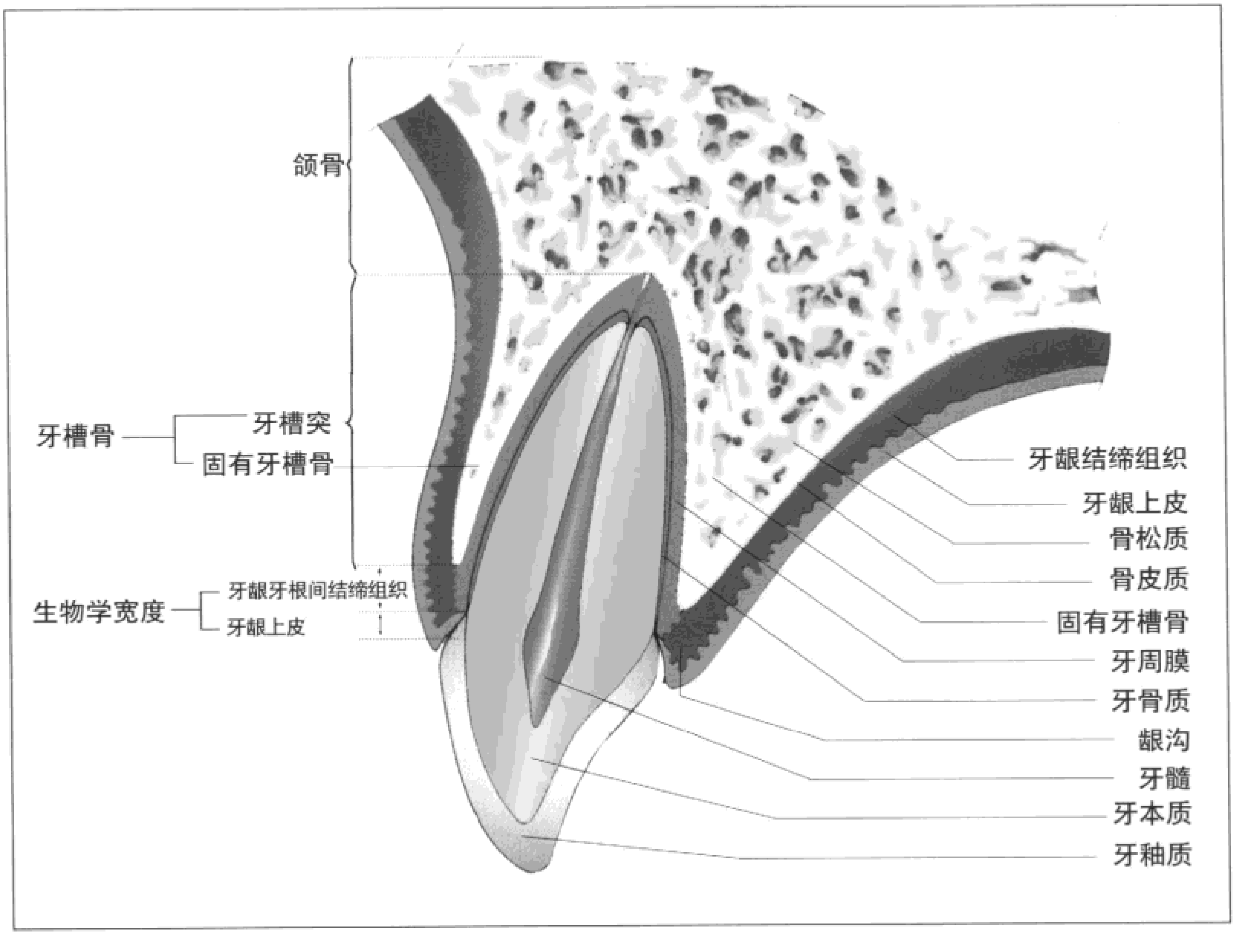


图 1–1 牙齿及支持组织

牙槽外伤涉及到多种组织和结构。熟知牙齿及其支持组织的解剖结构，将有助于医师评估牙外伤损伤程度，制定正确治疗方案，预估未来治疗结果等。

牙齿由三种硬组织构成：牙釉质、牙本质和牙骨质。牙本质是由牙髓细胞分泌形成，牙骨质由牙周韧带细胞(图 1–1)形成。从胚胎起源看，牙槽骨由固有牙槽骨（alveolar bone proper）和牙槽突（alveolar process）两部分组成。固有牙槽突(包括穿通纤维和硬骨板)位于牙槽窝内壁，属于密质骨(又称皮质骨)，是由牙周韧带细胞分泌形成。牙周膜位于牙槽骨和牙骨质之间，通过穿通纤维（Sharpey fiber）将牙齿与牙槽骨或牙龈结缔组织连接起来。这种结缔组织附着在牙槽嵴顶以上宽度通常为1mm左右，上皮附着（epithelial attachment）的宽度大约也是 1mm，这 2mm 左右组织被称之为生物学宽度（biologic width）。

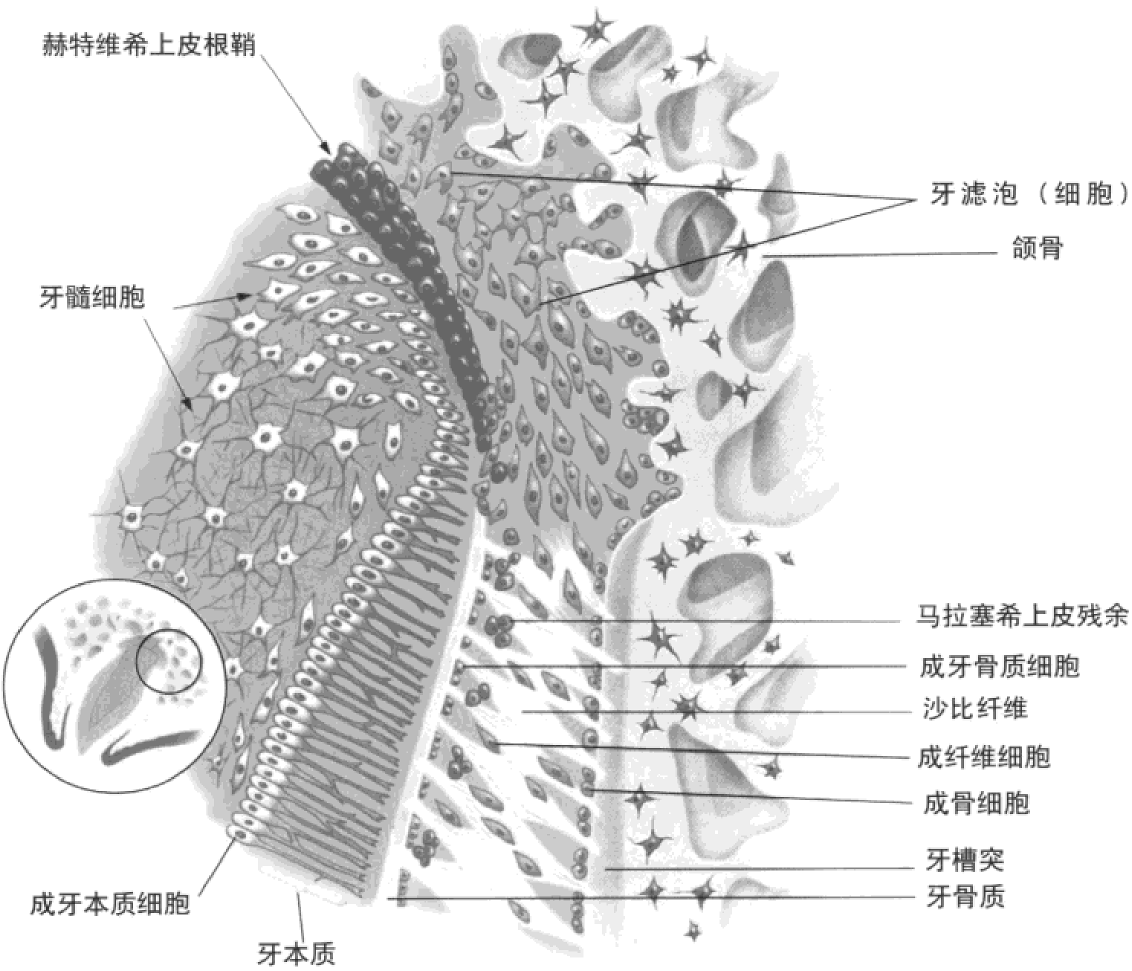


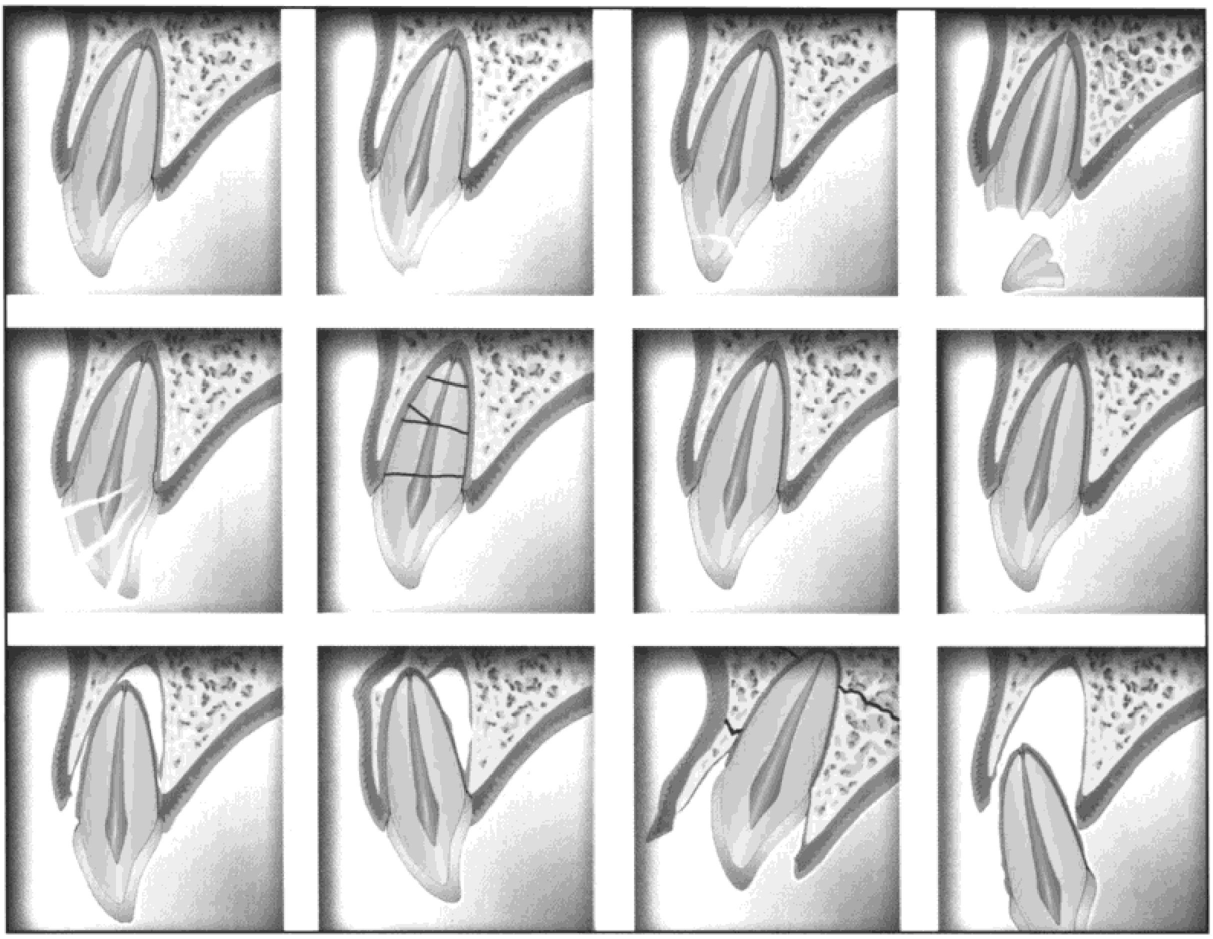
图 1－2 发育未成熟的牙根及其周围组织

发育未成熟的牙根在其根尖区域有赫特维希（Hertwig）上皮根鞘即上皮根鞘结构（图 1－2）。上皮根鞘最初来源于牙胚釉质表面分离的缩余釉上皮。上皮根鞘位于内釉和外釉上皮细胞结合处。上皮根鞘在牙根形成过程中发挥着非常重要的作用。在上皮根鞘靠近牙髓侧，牙髓细胞被引导分化为成牙本质细胞；而在其牙周膜侧，牙滤泡细胞（cell of dental follicle）被诱导分化成牙周膜细胞［成牙骨质细胞(cementoblast)、成纤维细胞(fibroblast)和成骨细胞(osteoblast)］。

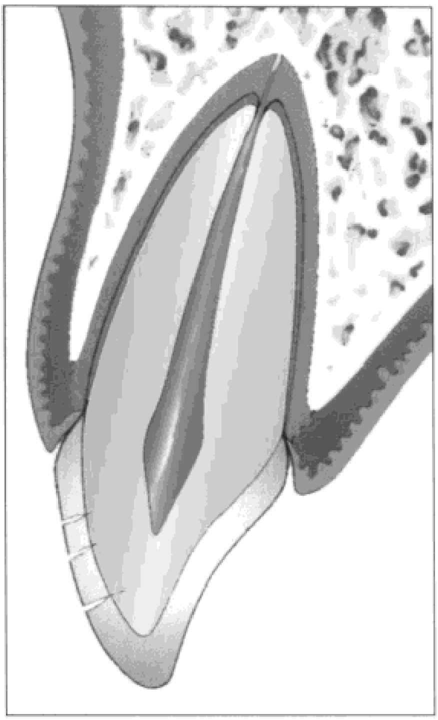
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

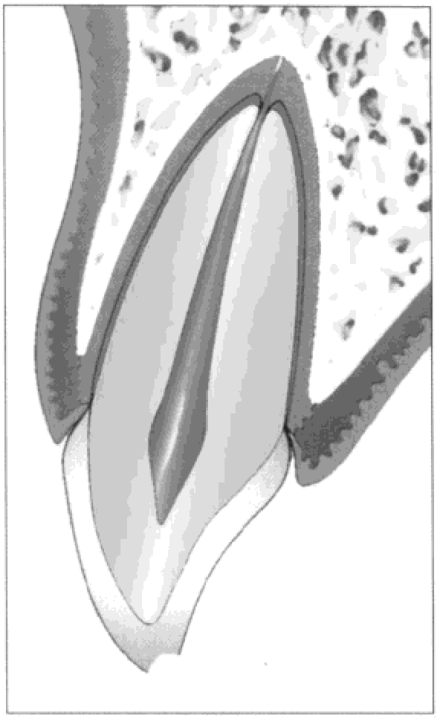
第2章

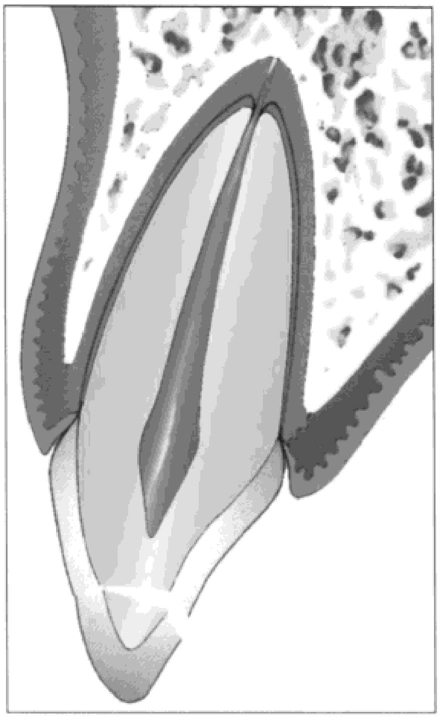
分类与检查

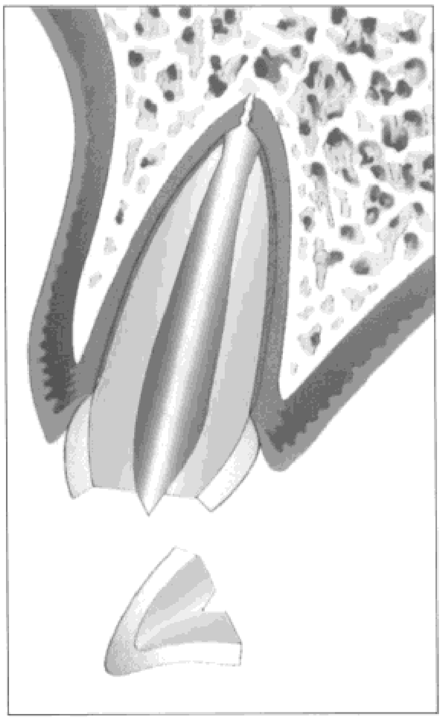


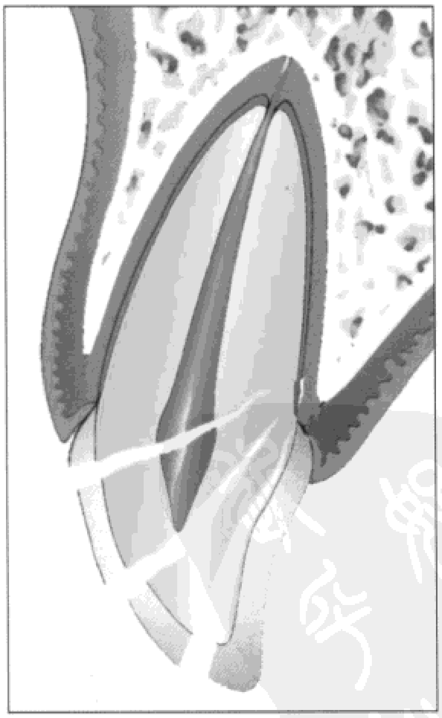
本书中所采用的牙外伤分类方法基于世界卫生组织(WHO)疾病分类法，并根据 Andreasen 的建议加以适当修改。

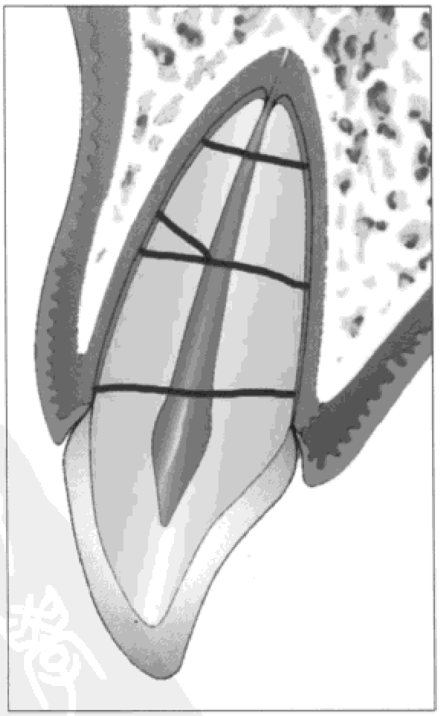

图 2–1a　牙釉质裂纹


图 2–1b　牙釉质折裂


图 2–1c　牙冠折裂未累及牙髓


图 2–1d　牙冠折裂累及牙髓


图 2–1e　牙冠－牙根折裂


图 2–1f　牙根折裂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一、临床表现

创伤性外力作用于牙齿或牙周组织，会导致牙齿不同方向上和程度不同的损伤。因此，牙外伤也相应分为不同的折裂和脱位类型，但复合牙创伤较为常见。本文将逐一详述每种创伤类型。

1.牙釉质裂纹和折裂

牙釉质裂纹是指牙釉质的不完全折裂，无牙釉质缺损（折裂）(图2－1a)。牙釉质折裂则是牙釉质有较小的碎裂片(图2－1b)。

2.牙冠折裂未累及牙髓

这种牙损伤仅仅累及牙釉质和牙本质组织，无牙髓暴露(图2－1c)。

3.牙冠折裂累及牙髓

这种折裂除累及到牙釉质和牙本质组织外，有牙髓暴露(图2－1d)。

4.牙冠－牙根折裂

这种牙外伤类型累及牙釉质、牙本质和牙骨质，有或无牙髓暴露(图2－1e)。

5.牙根折裂

这种折裂累及牙本质、牙骨质和牙髓组织(图2－1f)。需要特别注意的是牙根折裂和牙脱位往往会同时发生(见第6章)。

6.牙震荡

牙震荡是一种轻微的牙周组织损伤，无牙根移位或脱位(图2－1g)。

7.牙齿半脱位

牙齿半脱位是一种牙周组织创伤类型，不伴有牙根脱位或有轻微的移位。牙髓血液供应和牙周组织的损伤较轻微，偶尔牙髓也会被波及(图2－1h)。

8.挤出性牙移位

挤出性牙移位指牙齿向某个方向突出移位，损伤涉及牙周支持组织和牙髓血液供应(图2－1i)。

9.侧向牙脱位

牙齿移位方向偏离其正常牙根长轴，通常患牙根尖向唇侧方向而牙冠向腭侧方向移位。牙髓的血液供应通常完全被切断(图2－1j)。

10.嵌入性牙移位

这种牙外伤是最严重的牙脱位类型，牙根向根尖方向严重移位。这种损伤会造成根尖区域牙髓神经血管的扭曲坏死以及牙周组织、牙骨质的严重损伤(图2－1k)。

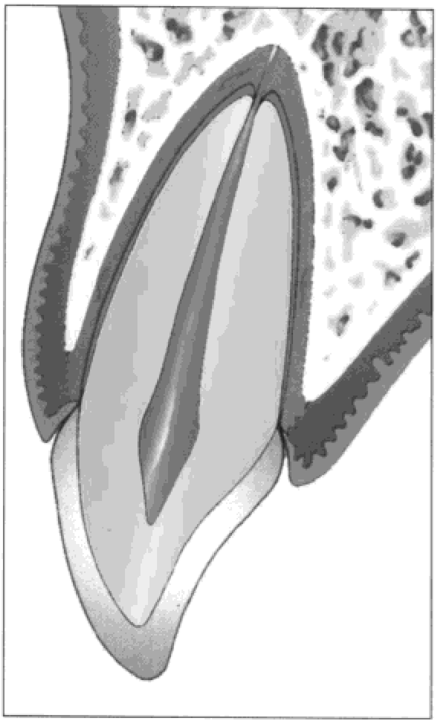


图 2-1g 牙震荡

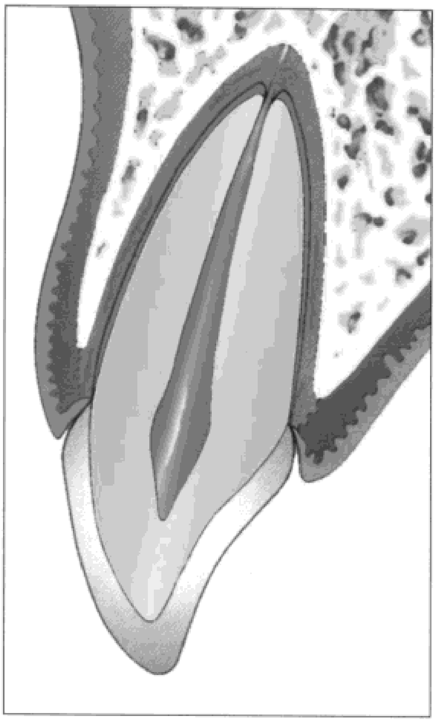


图 2-1h 牙齿半脱位

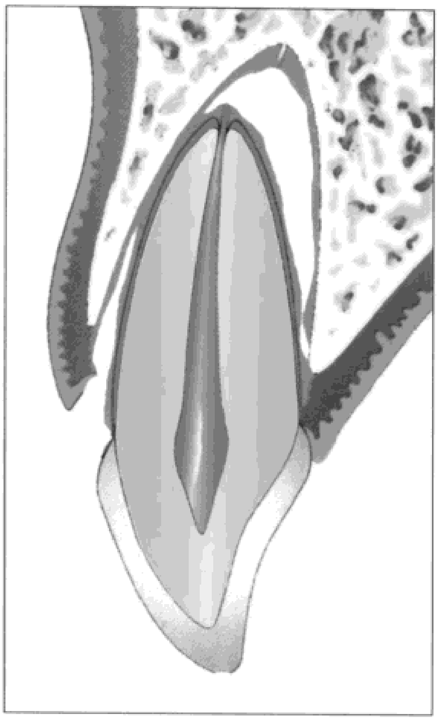


图 2-1i 挤出性牙移位

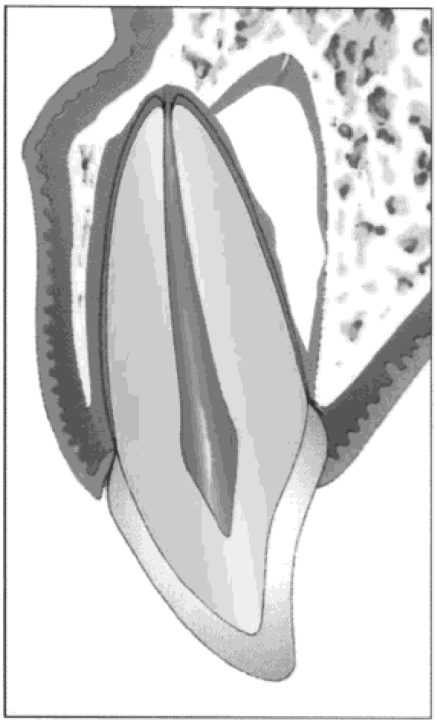


图 2-1j 侧向牙脱位



图 2-1k 嵌入性牙移位

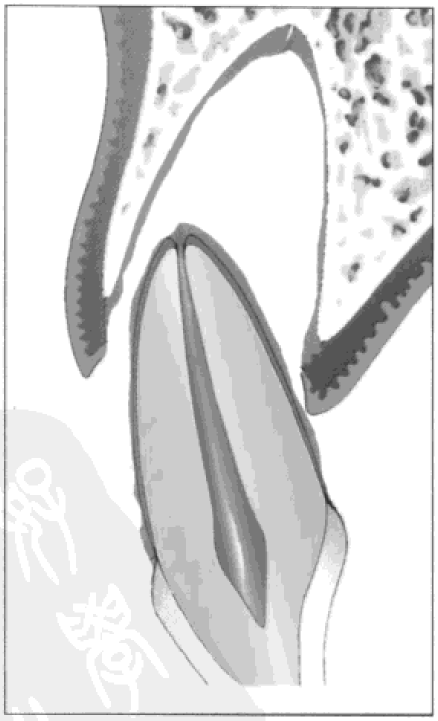


图 2-1l 牙齿完全脱位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

11. 牙齿完全脱位

受伤牙齿完全从牙槽骨中脱位出来，并且牙髓血液供应完全被切断(图 2−11)。

12. 软组织损伤和牙槽骨折裂

软组织损伤包括牙龈、口腔黏膜和嘴唇的损伤。牙槽骨折裂包括牙槽突和下颌骨组织损伤。

二、检查和诊断的要点

患者自述病史，临床检查所见和放射学影像结果是评估牙外伤的主要依据。快速恰当地进行上述检查，以及正确掌握牙外伤对牙齿、牙周膜和牙髓损害的规律特点，对于作出正确的牙外伤诊断非常重要。

图 2−2 是一个牙外伤的记录样表。该表有助于填写完整的牙外伤检查内容，并作出正确的临床诊断和恰当的治疗计划。对于随后的临床疗效评价，该表也是重要的参考依据。

1. 患者病史

从患者或其他知情者处尽可能获取所有与牙外伤相关的信息，例如外伤发生时间、发生地点以及是如何发生的。在处置外伤牙齿时，正确记录其损伤发生时间和初次治疗时间，这些信息可能会影响到外伤牙治疗的预后。确定外伤涉及到的口腔组织种类和范围。如果患者或知情者通过电话求治，医师需要嘱咐患者将牙折裂片或脱位牙齿合理保存并一起带来。牛奶是理想的脱位牙储运保存媒介之一。如果患者受伤后有过知觉丧失病史，则需要首先进行神经系统疾病检查。一份详细的病史记录有助于医师正确区分牙齿新鲜外伤与陈旧性外伤的体征和临床检查所见。

患者能否进行咀嚼？如果不能，则可能有颌骨骨折发生，同时往往伴有错牙合，甚至有个别牙齿出现错位。

2. 临床检查

口内检查包括视诊、触诊、温度检查和牙髓电活力测试（electric pulp test，EPT）。首先，检查患者软组织伤口情况和出血程度（图 2−3，图 2−4 和图 2−7）。如果有活动性出血或伤口污染，应清洗完损伤区域后做再次检查。其次，确认并记录牙齿折裂、牙齿错位、缺失牙齿和牙髓暴露情况（图 2−3，图 2−4 和图 2−7）。记录当时的牙齿变色情况对于术后观察是一个重要的资料（图 2−5）。触诊中，检查牙齿有无活动度和叩击痛，同时也留意牙齿有无自发痛。牙齿动度是衡量牙齿脱位程度的一个重要指征。

检查牙髓对刺激（冰和 EPT）的反应。EPT 检查是确定有无牙髓坏死的重要检查（图 2−5）。

记录其他临床检查情况和拍摄口内照片以获得完整的诊疗记录。

外伤牙检查记录表

患者姓名：　　　　　　　　　　　　　　出生日期：
性别：　□男　　□女　　　　　　　　　年龄：

初诊时间：　　　　　　　　　　　　　　接诊医生：

有无牙外伤史
时 间：　　　　　　　　　　　　　　　地点：
原 因：

当前牙外伤
时 间：　　　　　　　　　　　　　　　地点：
原 因：

一般检查结果
头痛：□是　□否　　清醒：□是　□否　　晕吐：□是　□否

口内检查结果
外伤牙：□乳牙____□恒牙 ______
自发痛：□是　□否　　　　冷热刺激痛：□有效　□无效
叩击痛：□是　□否　　　　牙髓暴露：□是　□否
牙髓电活力测试（EPT）：
牙冠变色：□是　□否　　牙齿松动度：□无　□1度　□2度　□3度
损伤范围：□口腔黏膜　□嘴唇损伤　□其他 ____________

X线片检查结果
牙根发育程度：□成熟　□不成熟（根尖孔宽度 ___mm）
牙根折裂：□是　□否　　　　根尖损伤：□是　□否
去牙髓：□是　□否　　　　　牙根吸收：□是　□否
牙根吸收类别：□表面　□炎症　□替代
牙周膜增宽（脱位）：□是　□否
牙槽骨骨折：□是　□否

受伤牙情况
脱离口腔时间：（____min）
保存情况：□干燥　□自来水中　□唾液中　□牛奶中

诊断
□冠折　□冠－根折　□根折
□牙震荡　□半脱位　□挤出性牙脱位
□嵌入性牙脱位　□牙齿完全脱位

治疗方案

预后

图 2–2　外伤牙的记录样表

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3．放射学检查

放射学检查对于检查和确定牙齿折裂、错位以及骨折极其重要。对于诊断有无牙根折裂（图2–4b和图2–6c,d），发现牙齿半脱位和挤出性牙脱位(图2–5b和图2–7b)，确认牙齿吸收（图2–7c）和牙槽骨骨折（图2–7b）等牙外伤，X线片是最重要的临床资料之一。在进行放射学检查时，对于牙齿错位（例如唇向脱位）和折裂（例如牙根折裂）等，有时需要从多个射线投照角度获取照片才能获得更为准确的检查结果。牙根折裂也可能需要外伤发生后数个月才能通过放射学检查发现（图2–6d）。同样，对于深藏在颌骨内部的牙碎片和软组织异物也需要进行放射学检查才能发现(图2–4c,d)。外伤牙的牙髓治疗计划的制定受牙根发育情况影响,而牙根是否发育成熟也需要通过放射学检查确认。

图2–3 病例1

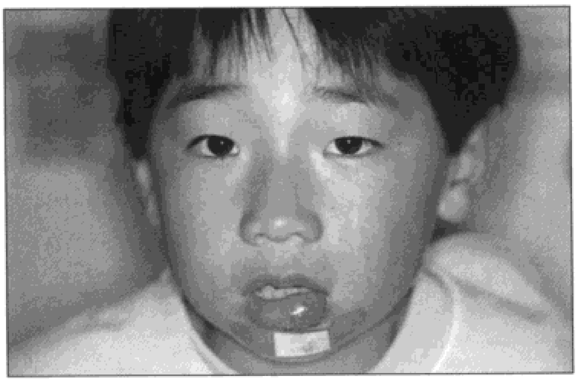


图2–3a 9岁男孩，在一次球赛中摔伤了前牙

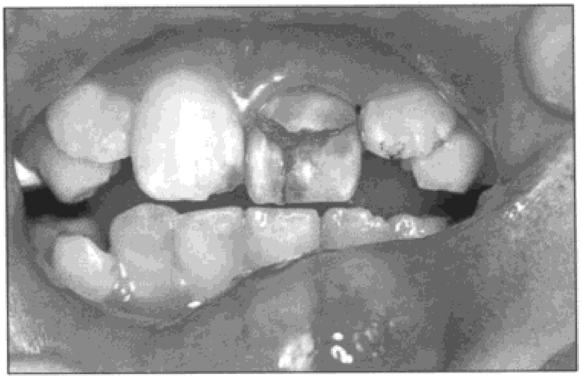


图2–3b 注意有下唇组织挫伤和#9牙冠折裂。因牙齿折裂片与外伤牙齿仍然连着，可能有冠根折裂发生

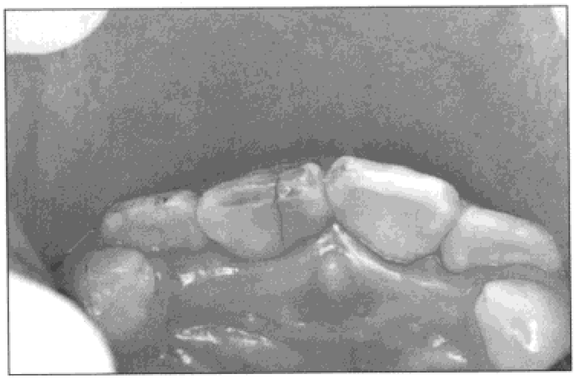


图2–3c 腭侧观，可见牙齿折裂线已至龈下

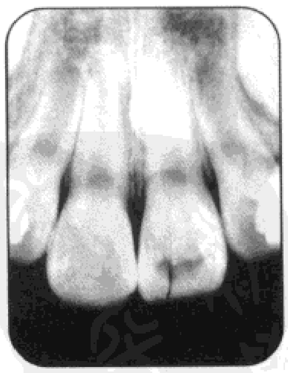


图2–3d 折裂线延伸至牙槽骨边缘。患牙诊断为冠–根折

在术后观察中，如果患牙出现牙髓腔消失和牙根的再吸收，医师需要格外注意。鉴于放射学检查在外伤牙的检查和诊断中的重要作用，医师需要高质量的X线片。

4．其他检查要点

对于脱位牙，特别要注意牙齿口外保存时间长短以及曾使用何种媒介保存患牙。牛奶比清水更有利于保留牙根表面细胞的活力，这是影响牙再植成功与否的一个重要因素。

总之，只有通过完整的临床检查医师才能获得正确的诊断并制定出适当的治疗方案。

图2–4 病例2

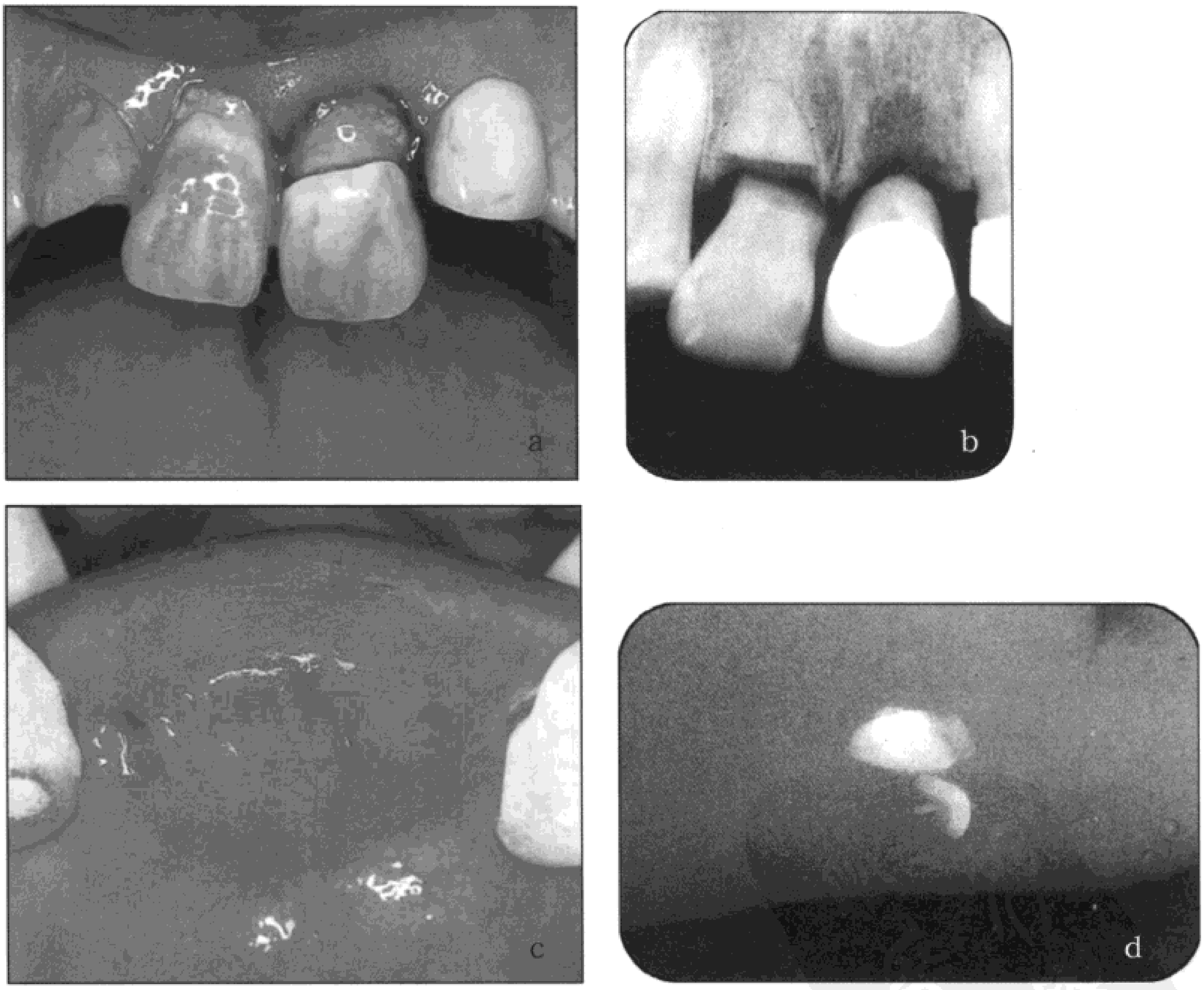


图2–4a 38岁，男性，在进行园艺工作时不慎被工具砸中下面部，伤后无知觉丧失病史
图2–4b 口内检查和放射学检查显示患牙有冠折、根折和挤出式移位；牙根（#9牙）形状和牙髓腔形态提示可能有陈旧性外伤
图2–4c 触诊发现上唇撕裂区域软组织内有埋藏异物
图2–4d 放射学检查显示上唇组织内有#7牙的折裂片

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 2–5 病例 3



图2–5a 14 岁男孩，不慎摔倒导致 #9 牙、#10 牙被撞伤；视诊和触诊显示 #9 牙和 #10 牙龈沟轻微出血和少许动度；EPT 检查阴性

图 2–5b 放射学检查显示牙周膜无明显增宽

图2–5c 和图 2–5d 1 个月后，#9 牙出现明显的牙齿变色，#10 牙轻微变色；诊断：牙半脱位导致牙髓血液供应障碍

图 2–6 病例 4



图2–6a和b　18岁，女性，在一次车祸中下颌受伤；#8牙有轻微牙冠折裂；2个月后#8牙牙冠轻微变色并有叩痛，怀疑#8半脱位导致牙髓坏死
图2–6c　坏死牙髓被摘除，根管内充填氢氧化钙糊剂
图2–6d　初诊后5个月X线片显示有牙根折

图 2–7 病例 5

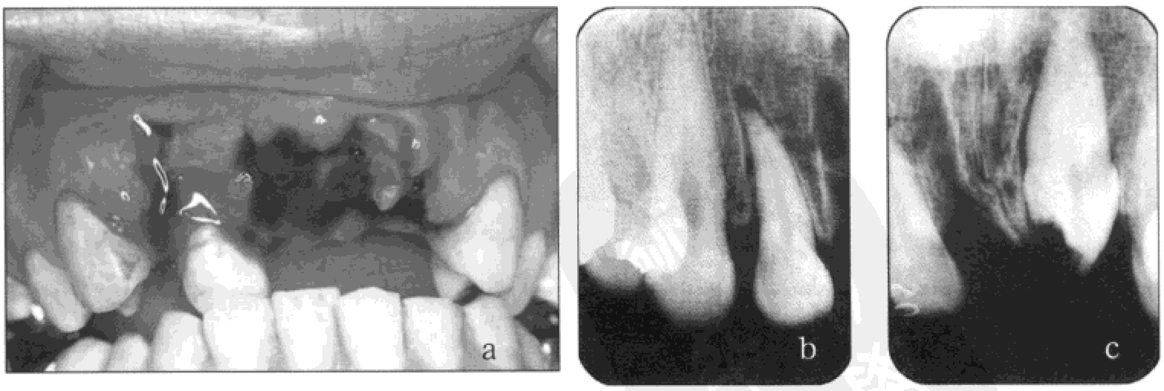
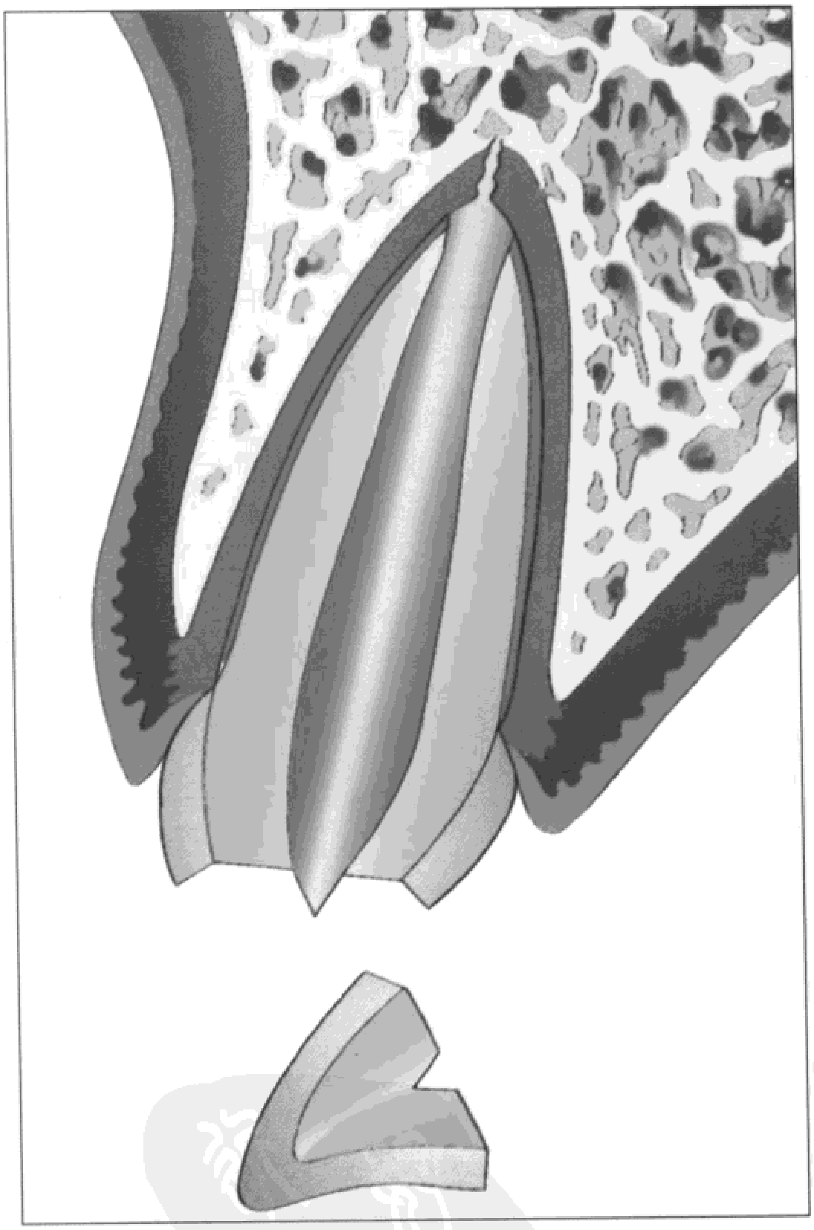


图2–7a　32岁，女性，在一次车祸中面部严重受伤，伤后3h接受诊治
图2–7b，c　X线片显示#7牙挤出性脱位，牙槽骨骨折，#8牙、#10牙牙齿完全脱位，#9牙嵌入性脱位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第3章 冠折



牙冠折裂（冠折）可以仅涉及牙釉质，也可以是牙釉质和牙本质，或者是牙釉质、牙本质、牙髓。需要医师注意的是，任何一种牙冠折都可能同时伴有牙脱位损伤。

图 3–1 冠折分类

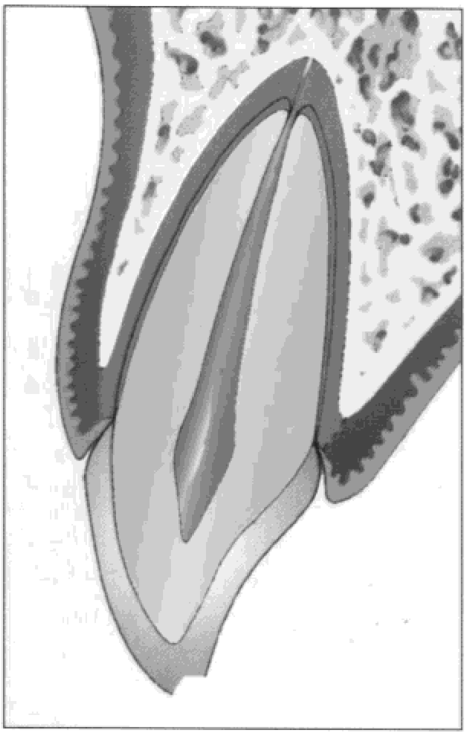


图 3–1a　牙釉质折裂

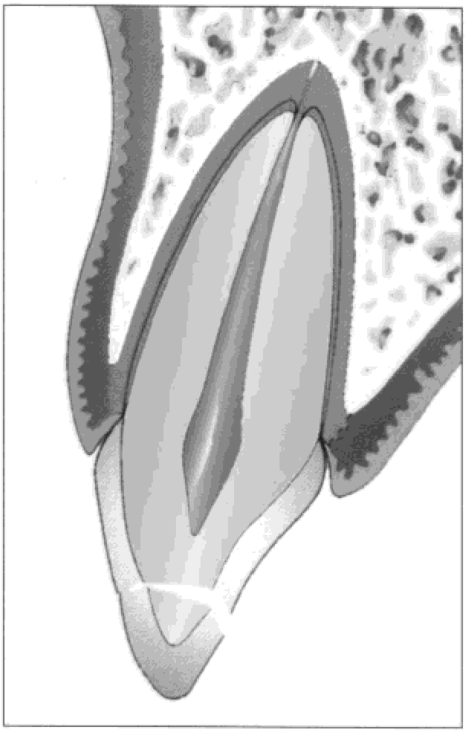


图 3–1b　部分冠折，仅累及牙釉质和牙本质

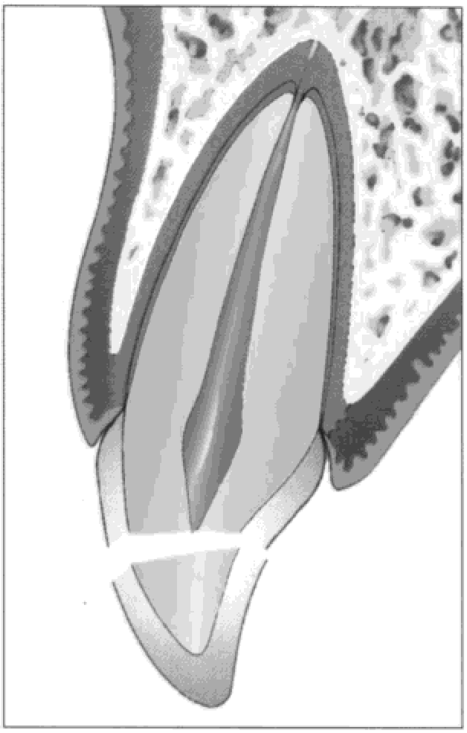


图 3–1c　完全冠折，累及牙釉质、牙本质和牙髓

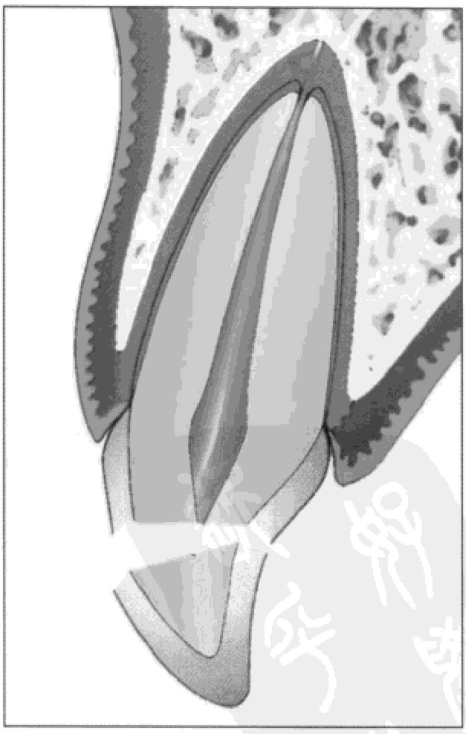


图 3–1d　冠折伴牙脱位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一、临床表现

1．牙釉质折裂

牙釉质折裂仅局限于牙釉质组织内，包括釉质裂纹和折裂（图3－1a）。

2．部分冠折

这种牙冠折局限于牙釉质和牙本质，未累及牙髓（图3－1b）。

3．完全冠折

这种牙冠折累及牙釉质、牙本质和牙髓组织。

4．冠折伴牙脱位

作为牙脱位损伤后果之一，牙髓组织会发生萎缩或坏死。

二、检查和诊断的要点

检查牙折是否仅局限于牙釉质和牙本质内，牙折裂片是否有保留价值，牙髓是否暴露以及牙髓有无坏死等，上述信息对于正确了解牙折裂的损伤程度非常重要。通过触诊检查软组织或骨组织损伤，进行放射学检查和牙髓电活力测试（EPT）。

三、治疗计划

1．牙釉质折裂

对于细小的牙釉质折裂，可以对患牙牙冠表面进行抛光或有选择的调改（图3–2)。对于更大范围的牙釉质缺损，则需要采用复合树脂进行修复。

2．部分冠折

如果患者未保存牙折裂片，则直接使用复合树脂修复牙齿缺损组织（图3－3）。如果患者保存有牙折裂片，则尽量将折裂片准确复位到患牙上（图3–4)。如果患牙损伤区域已接近牙髓，需要先采用氢氧化钙垫底以保护牙髓。

3．完全冠折

如果牙髓暴露较少，清洗露髓点并进行盖髓术（图3－5）。如果牙髓暴露较多，需要进行部分牙髓切除术。清洗和止血后，放盖髓剂、暂封（图3–6)。充填修复方法与常规标准操作程序一样。如果采用氢氧化钙和复合树脂来进行盖髓术，充填修复和盖髓可以在同一天内完成。

4．冠折伴牙脱位

首先，缺损牙体组织修复治疗需要与常规修复程序一致。如果数个月后患牙牙髓无

活力反应，应采用根管治疗。对于绝大多数年幼患者来说，牙髓坏死后进行根尖诱导形成术是首选治疗方案（图3-7）。但是对于成年患者，由于牙根已经发育成形，需要进行牙髓治疗，然后进行修复治疗。

图 3-2　牙釉质折裂的治疗

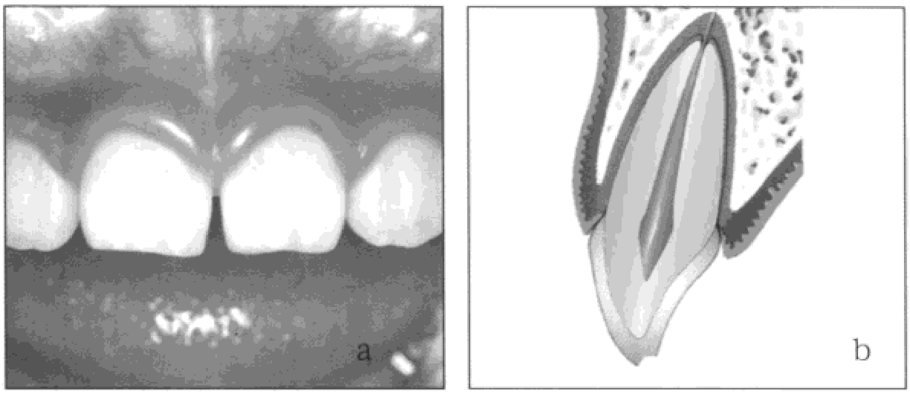


图 3-2a 和 b　术前观察

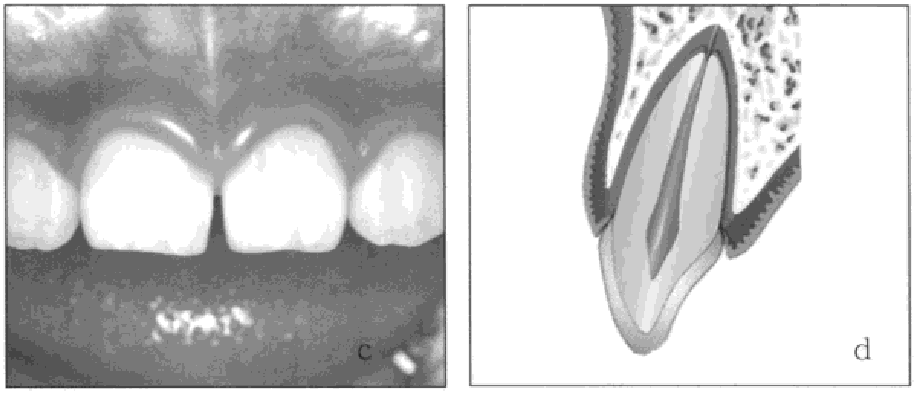


图 3-2c 和 d　患牙有选择调改后

图 3-3　不完全牙冠折的治疗（患者未保存牙折裂片）

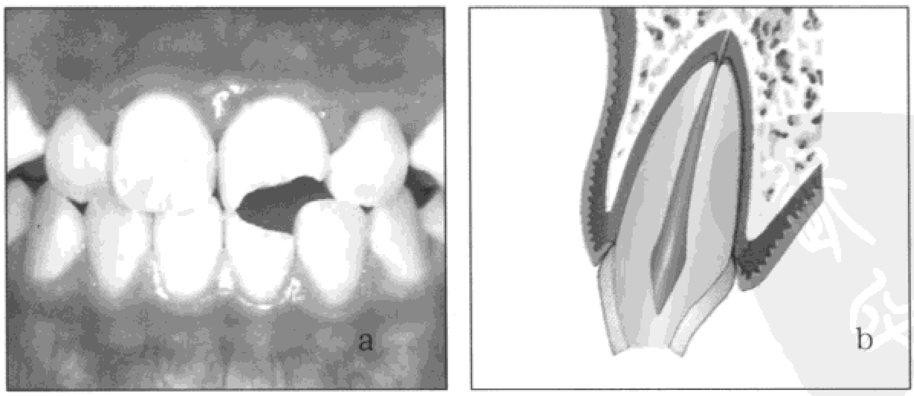


图 3-3a 和 b　术前观察

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



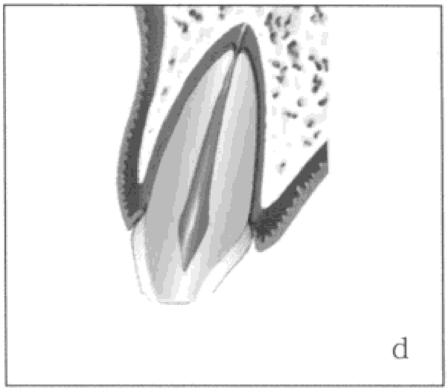
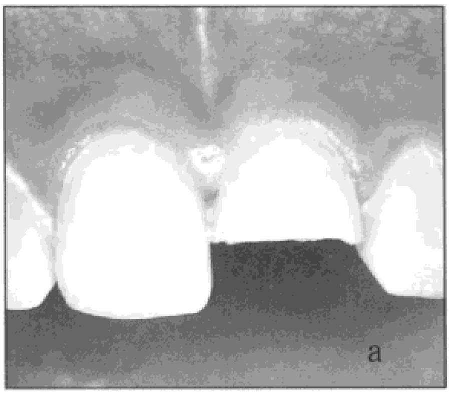


图 3-3c 和 d 复合树脂修复后

图 3-4 不完全牙冠折的治疗（患者保存有牙折裂片）



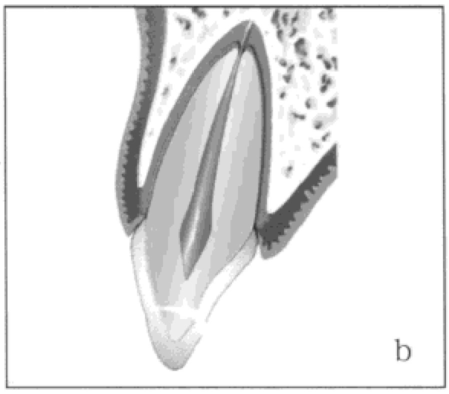


图 3-4a 和 b 术前观察



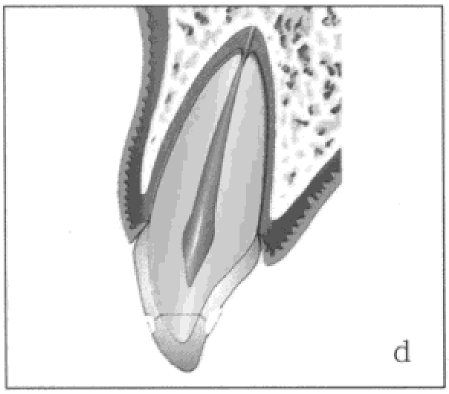


图 3-4c 和 d 粘结牙折裂片后

图 3-5 完全牙冠折（伴轻微牙髓暴露）的治疗（患者保存有牙折裂片）



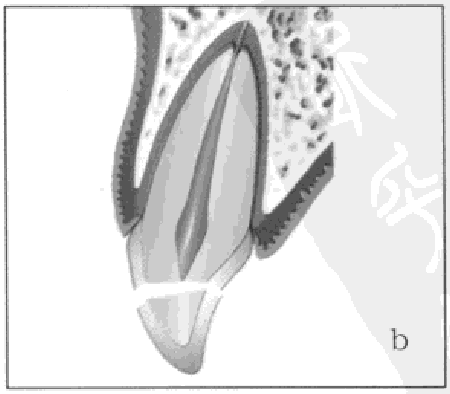


图 3-5a 和 b 术前观察

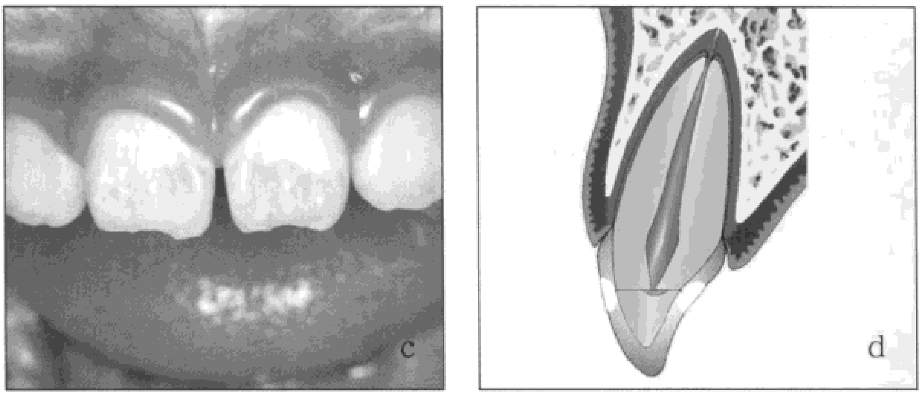


图 3–5c 和 d　盖髓术和粘结牙折裂片后

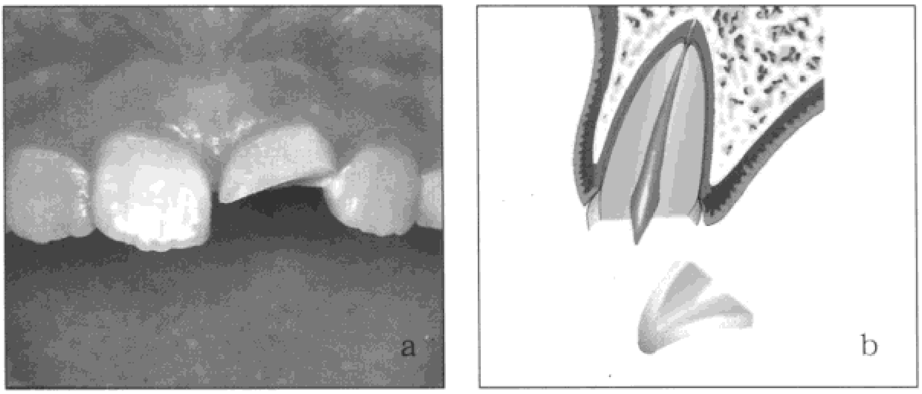


图 3–6　完全牙冠折伴部分牙髓暴露（患者保存有牙折裂片）的治疗

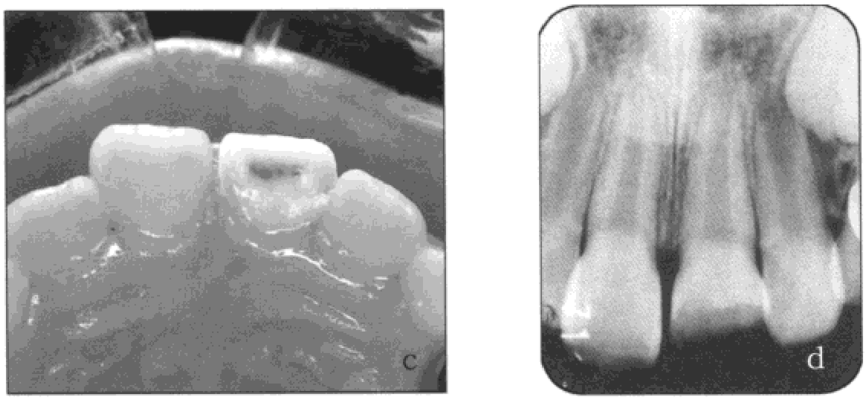
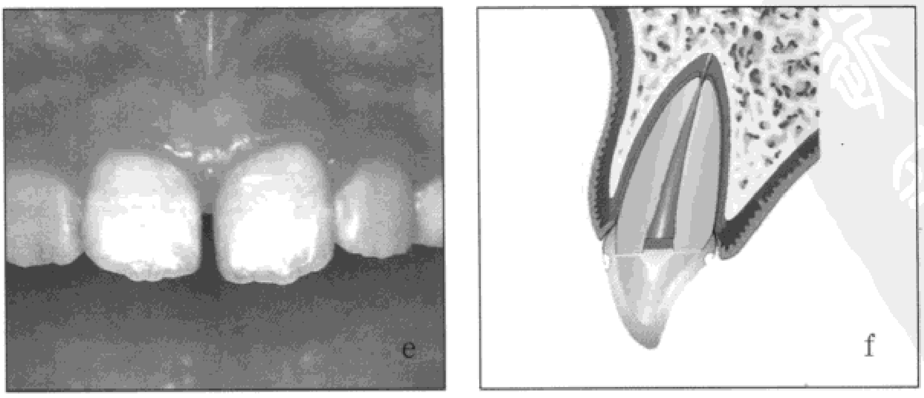


图 3–6a～d　术前观察，注意患牙牙根未完全发育成形



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

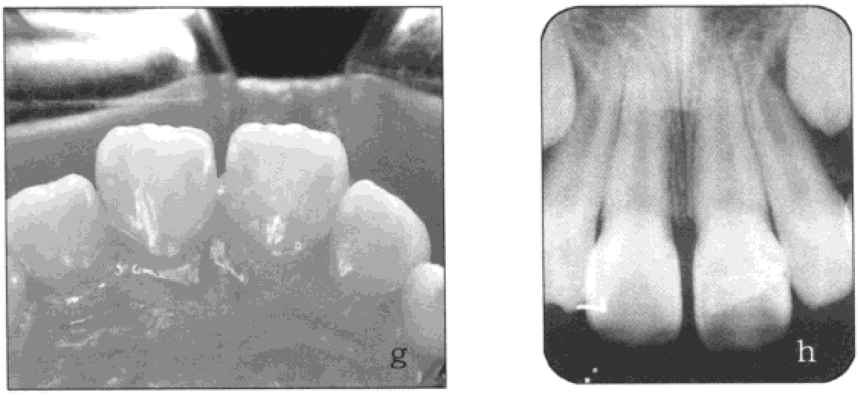


图3–6e～h 部分牙髓切断术和粘结牙折裂片后，1年4个月后患牙牙根几乎完全发育成形

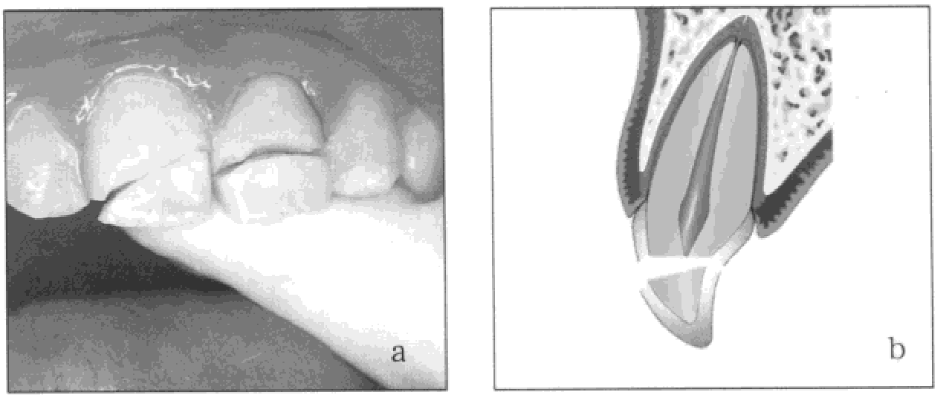


图3–7 牙冠折伴牙脱位的治疗（患者保存有牙折裂片）

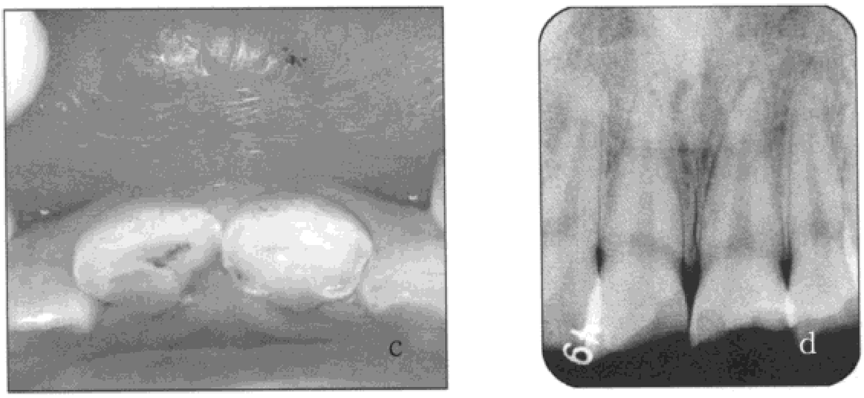


图3–7a–d 术前观察：#8、#9、#10 牙冠折，仅#9 牙EPT反应阴性

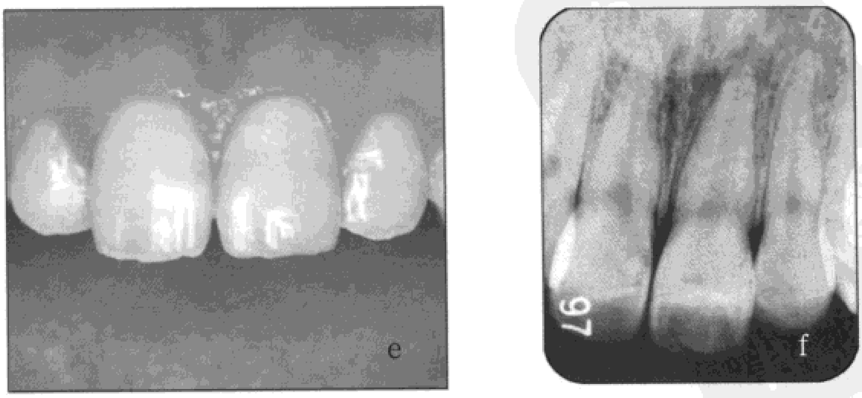


图3–7e 修复治疗后

图3–7f 3个月后，#9 牙有明显叩痛，因此怀疑患牙有牙髓坏死

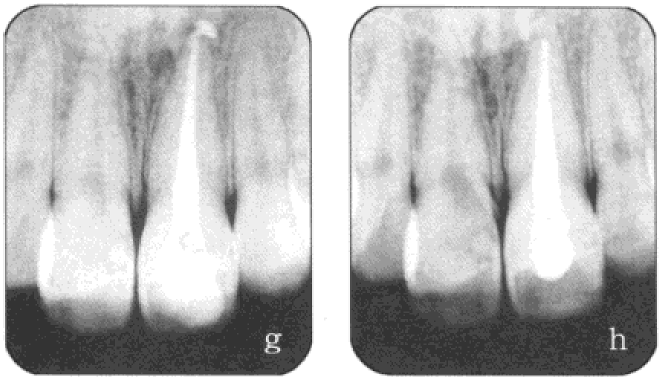


图 3-7g 使用氢氧化钙糊剂进行根尖诱导形成术

图 3-7h 9个月后完成根管治疗

图 3-8 牙冠折伴大部分牙髓暴露的治疗（患者保存有牙折裂片）

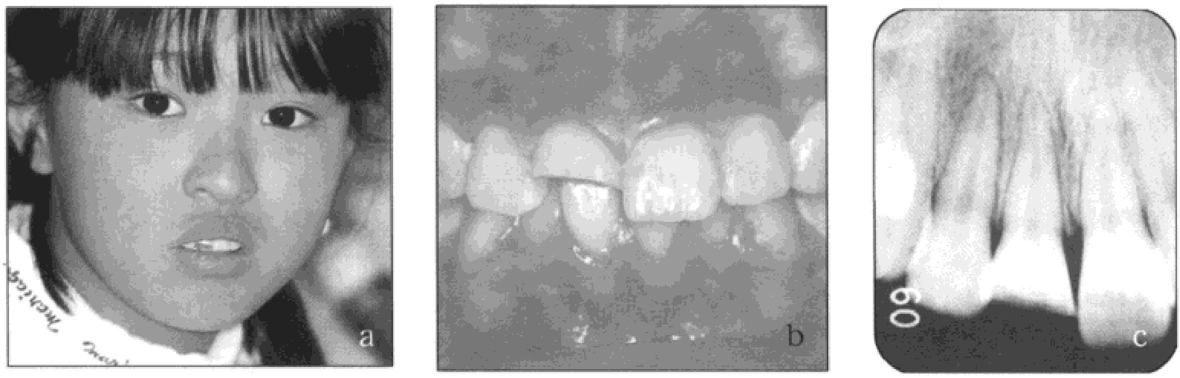


图 3-8a-c 术前观察

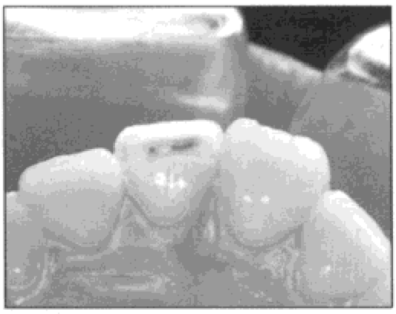


图 3-8d 术前检查和诊断

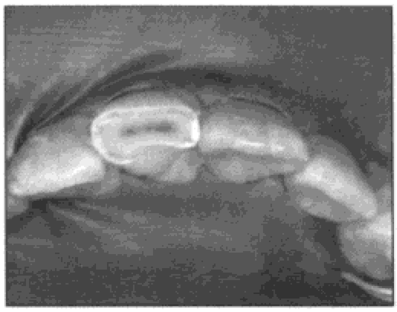


图 3-8e 采用麻醉和橡皮障

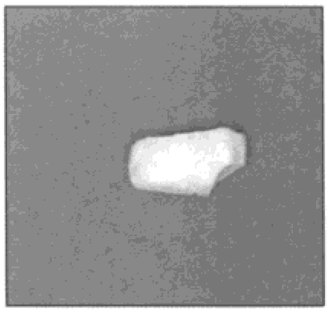


图 3-8f 检查牙折裂片

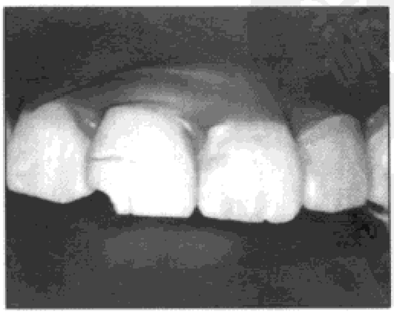


图 3-8g 检查余留牙及其折裂牙复位情况

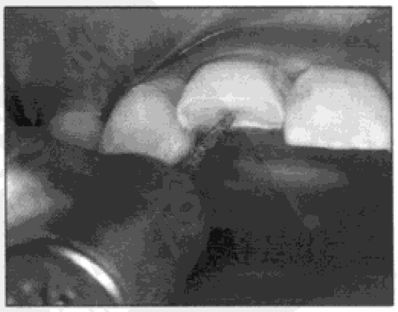


图 3-8h 部分牙髓切断术

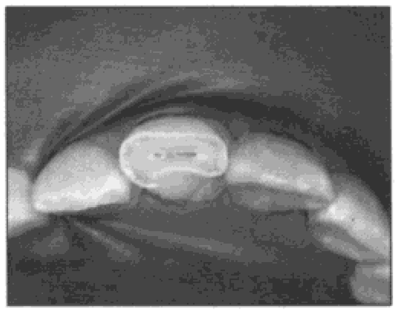


图 3-8i 清洗和止血后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、治疗步骤

下面描述牙冠折伴大部分牙髓暴露牙齿的具体处理步骤（图 3－8）。

(1)检查和诊断：采用放射学检查、口内照片和 EPT，以了解牙釉质牙本质折裂与牙髓暴露关系（图 3–8a–d）。

(2)治疗前准备：采用局部麻醉并使用橡皮障进行隔离（图 3－8e）。

图 3－8（续图）



图 3－8j 盖髓后（采用复合树脂）

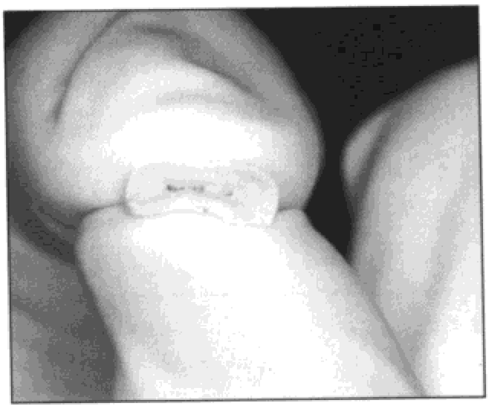


图 3–8k 清除牙折裂片内的牙髓组织

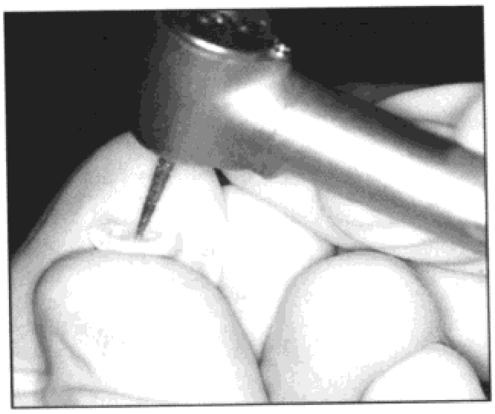


图 3–8l 清除牙折裂片内的牙髓组织

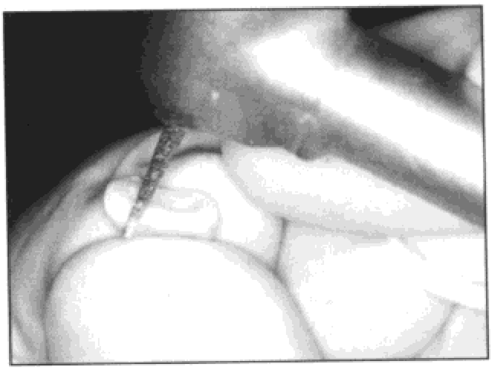


图 3–8m 将牙折裂片磨成斜面

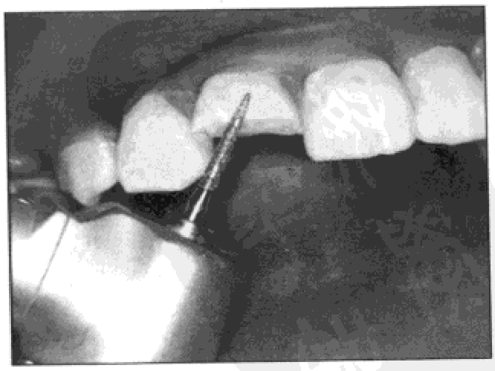


图 3–8n 将患牙磨成斜面

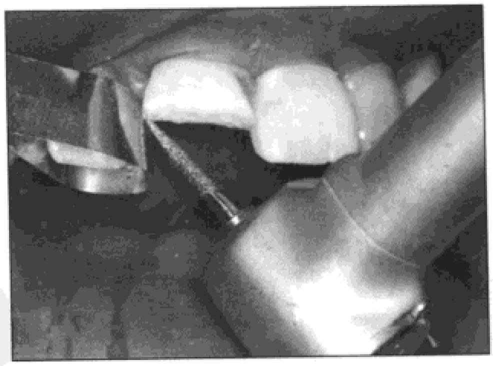


图 3–8o 使用金属薄片保护邻牙，并将患牙预备成与牙折裂片形态最相似的斜面

(3)确定牙折裂片匹配程度：确定牙折裂片与患牙外形是否相匹配，检查牙折裂片复位后牙釉质有无缺损。检查牙折裂片再复位的其他注意要点（图 3－8f 和 g）。

(4)部分牙髓切断术：采用部分牙髓切除术摘除靠近牙折裂处的牙髓组织，以为盖髓剂留出空间。在水枪作用下使用崭新、无菌的金刚砂车针和高速手机去除 1～2mm 暴露的牙髓组织（图 3－8h）。

(5)牙髓切断表面的清洗和止血：轮流使用次氯酸钠和 3%过氧化氢溶液进行创面清洗（图 3－8i）。

(6)盖髓：使用氢氧化钙粘固剂或复合树脂盖髓（图 3－8j）。

(7)牙折裂片的预备：去除牙折裂片髓角内残余的牙髓组织（图 3－8k 和 l），然后修整牙折裂片的外形或一个斜面（图 3–8m）。

(8)预备患牙斜面：修整口内残余牙的断裂斜面。牙折裂片的粘结复位效果取决于粘结剂牙釉质的粘结强度。由于牙釉质的折裂方向通常平行于釉柱方向，因此很难通过酸蚀方法来提高粘结强度。将牙折裂片和患牙预备成一定斜面可以尽可能增加两者间的粘结面积（磨切角度与釉柱方向成直角）（图 3–8n 和 o）。

图 3－8（续图）

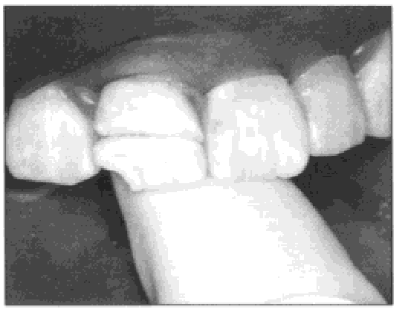


图 3–8p 将牙折裂片与口内残余牙复位匹配，检查两者形态的匹配程度



图 3–8q 固定 Tofflemire 固定器和金属成型片

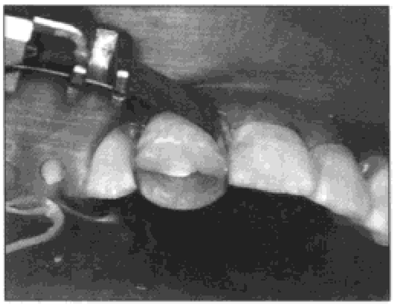
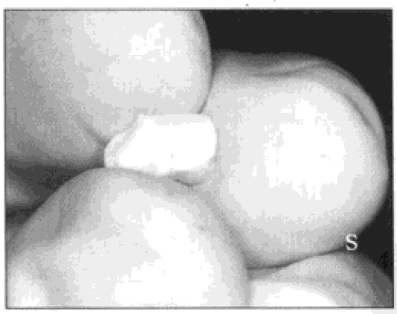


图 3–8r 在使用复合树脂粘结之前对折裂表面进行酸蚀和粘结预处理



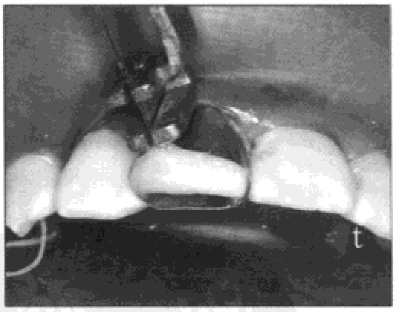


图 3–8s 在酸蚀和粘结牙折裂片之后，将复合树脂涂布于折裂牙片表面

图 3–8t 将牙折裂片复位到外伤牙上，并用金属成型片固定，去除多余的复合树脂；再使用复合树脂修复患牙表面的牙釉质缺损，塑形满意后光敏固化复合树脂

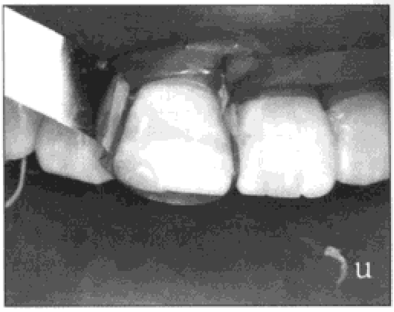




图 3–8u 和 v 去除金属成型片后

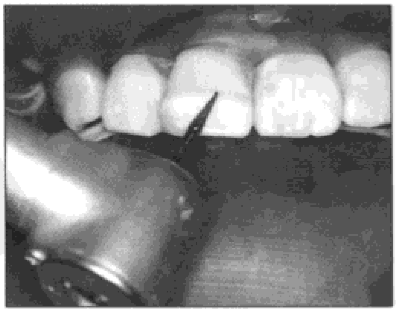


图 3–8w 用精细车针抛光和修整形态

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(9)复位匹配牙折裂片：确定牙折裂片的复位位置和方向（图3－8p）。

(10)安装 Tofflemire 固定器和金属成形片：利用金属成形片固位。应用 Tofflemire 固定器和金属成形片将牙折裂片准确复位到外伤牙上（图 3–8q）。

(11)酸蚀和粘结：按照产品说明将酸蚀粘结剂涂布于口内残留牙和牙折裂片相应粘结表面。

图 3－8（续图）

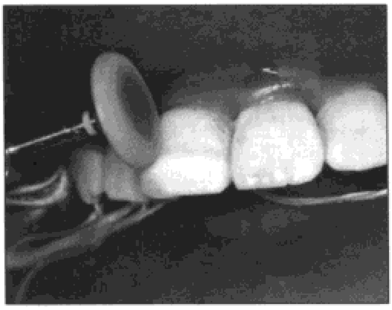
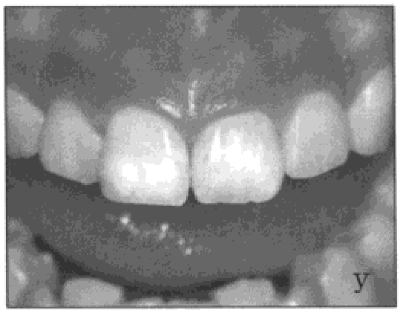


图 3–8x 用白色硅橡胶车轮进行抛光和塑形





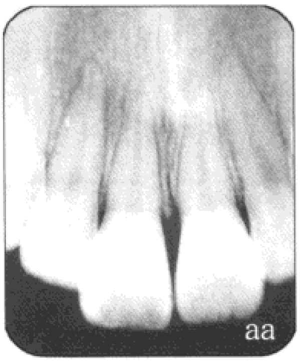




图 3–8y–bb 术后观察

(12)复合树脂的应用：将光敏树脂涂布于口内残留牙和牙折裂片的表面（图 3–8r 和 s）。

(13)将牙折裂片复位到外伤牙上：通过复合树脂将牙折裂片和外伤牙紧密复位后，拧紧固定器（图 3–8t），这样就固定好了牙折裂片的近远中和唇舌向位置。注意，复位时要防止牙折裂片从冠向移位。去除多余的复合树脂并修复缺损的牙釉质组织，然后从切缘方向光敏固化复合树脂 40s。

(14)去除金属成型片，塑形和抛光：使用抛光金刚砂车针和白色硅橡胶橡皮轮，去除多余复合树脂，对患牙重新塑形并抛光树脂表面（图 3－8u－x）。

(15)术后随访：分别于 1 周、1 个月和 3 个月后约患者复查。检查患者有无主观不适，牙髓有无坏死，以及评价美学效果（图 3–8y–bb）

如果不需行盖髓术，省去步骤(4)～(6)。

图3–9 使用复合树脂进行修复治疗

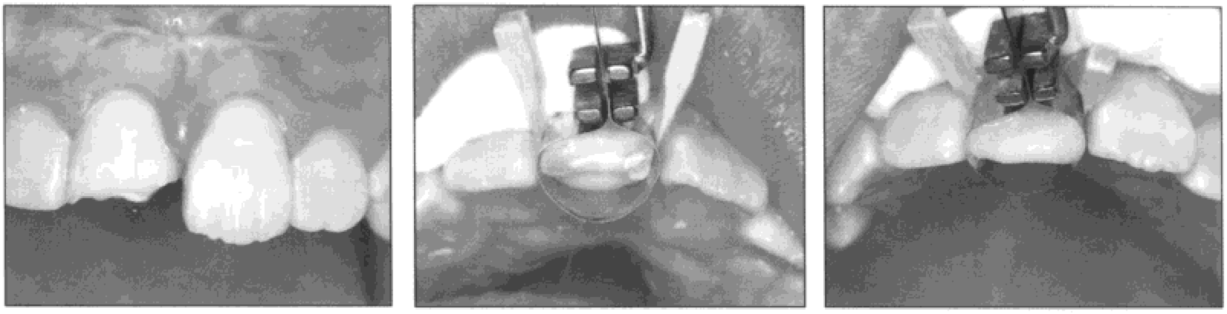


图 3–9a 术前观察

图 3–9b 清洗外伤牙齿表面后，盖髓、预备牙齿斜面和试戴金属成型片

图 3–9c 复合树脂光固化后



图 3–9d 对复合树脂进行塑形和抛光

图 3–9e 和 f 复合树脂塑形和抛光后

当患者未保存折裂牙片时，将外伤牙表面预备成斜面，试戴金属成型片，对牙表面进行酸蚀和涂布粘结剂，然后完全用复合树脂修复缺损的牙齿（图 3–9）。

患牙牙根未发育成熟时，即使怀疑患牙有牙髓坏死，也应先进行上述修复治疗。稍后可以进行根尖诱导形成术（见第 6 章，牙脱位）。对于牙根发育未成熟的外伤牙齿，注意不要轻易立即得出牙髓坏死的诊断。

在进行完善的牙髓治疗之前不应直接修复牙根发育不成熟的外伤牙齿。牙髓治疗过程（例如根尖诱导形成术等）会需要相当一段时间直至牙根完全封闭，然后再尽快恢复外伤牙齿正常的生理功能和美学外形，患者也再次拥有了健康的牙齿（图 3–7）。

对于成年患者来说牙根已经发育完善，在修复治疗之前最好先进行牙髓治疗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

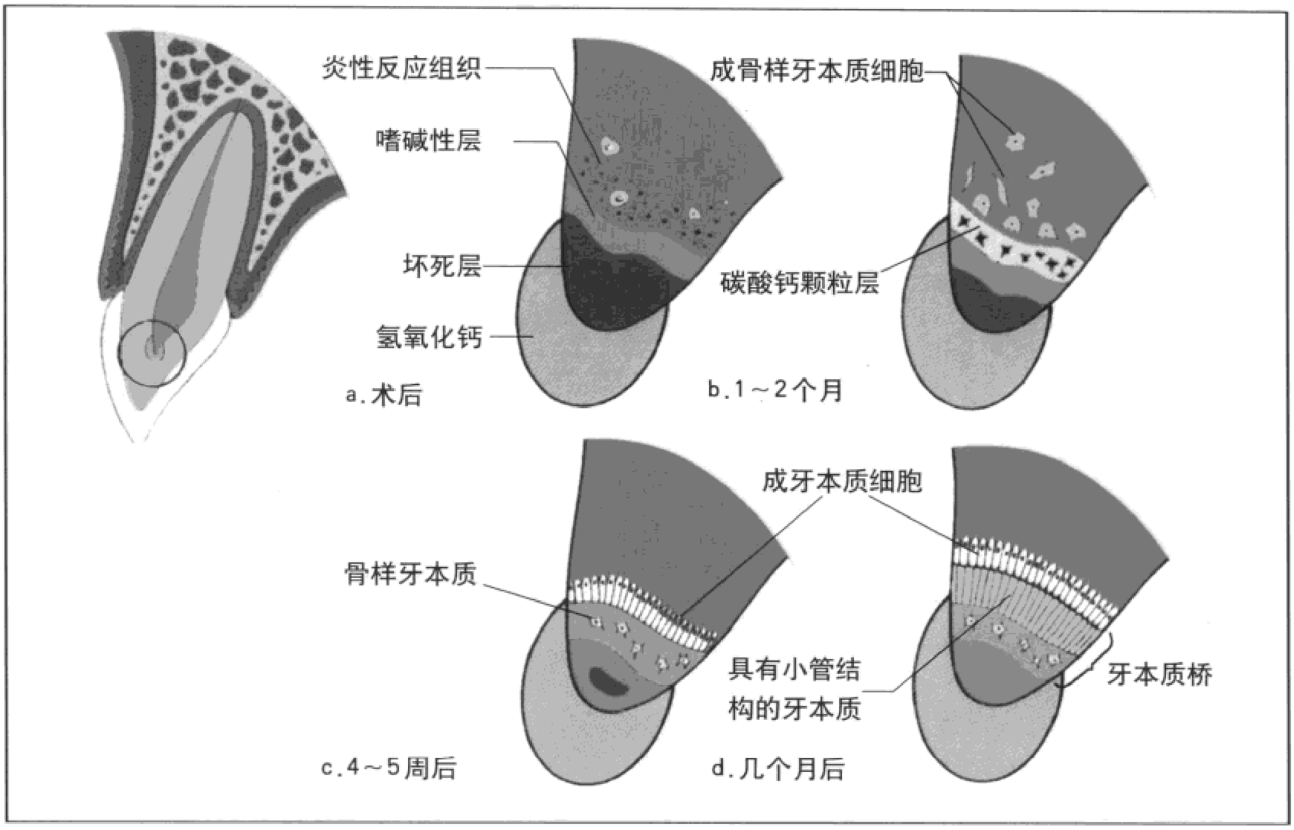


图 3−10 直接盖髓术和牙本质桥的形成

五、盖髓术和牙髓愈合

牙本质－牙髓复合体的概念已被广泛接受。一般来说，牙本质的暴露意味着牙髓的显微暴露。对于明显的牙髓暴露，需要进行盖髓术。盖髓方法有两种：一种是通过物理方法封闭牙本质小管和暴露的牙髓，并刺激牙髓加速分泌第三牙本质（修复性牙本质），氢氧化钙垫底就是为了达到此目的；另一种方法是利用牙本质粘结剂封闭暴露牙髓或牙本质小管。牙本质粘结剂在牙本质表面能形成树脂渗透层，从而达到隔绝外界刺激的目的。应用牙本质粘结剂直接盖髓，不仅能预防微生物侵入和各种物理刺激，还能由于物理封闭作用在暴露牙髓表面生成牙本质桥。这种效果类似于采用氢氧化钙垫底直接盖髓的作用。

图 3−10 描述了牙本质桥的形成机制（氢氧化钙直接盖髓后）。

牙本质桥的生成机制：

(1)活髓治疗后：氢氧化钙药物下牙髓表面立即会生成一层坏死层。在坏死层下能观察到炎性组织反应（图 3−10a）。

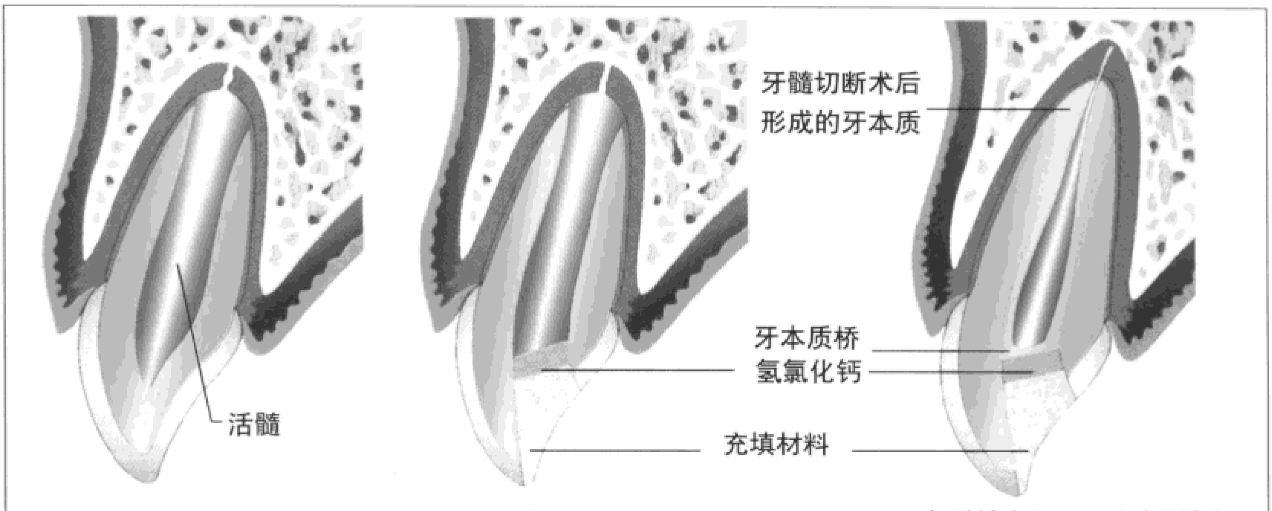


图 3–11　根尖诱导成形

(2)1～2 周后：观察到有明显的碳酸钙颗粒层。在该层之下，牙髓细胞分化出骨样牙本质细胞（图 3–10b）。

(3)4～5 周后：骨样牙本质细胞分泌形成牙骨样牙本质，在骨样牙本质下面是成牙本质细胞（由牙髓细胞分化而来）。可能是骨样牙本质刺激了成牙本质细胞的排列（图 3–10c）。

(4)数月后（最终阶段）：牙本质桥生成。它由两层硬组织构成：骨样牙本质和具有牙本质导管的牙本质（图 3–10d）。

这些周期阶段是大体规律但也有所变化的。如果对一牙根未发育成熟的牙齿成功实施牙髓切断术，保存剩余的牙髓，并且牙髓腔正常缩窄以完成牙根发育。这种牙髓切断术后牙根继续正常发育的过程被称之为根尖诱导成形（图 3–11）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第4章

冠根折



牙冠根折因损伤范围的大小不同而有不同的复杂类型，既可以是牙冠和部分牙根组织发生折裂，也可以是两者间楔状完全折裂，断裂的牙冠和牙根仍然各自为相对完整的部分。折裂的牙根往往仍然与牙周韧带(PDL)相连，导致该折裂片松动度与整个患牙接近。牙冠根折常常会导致牙髓暴露。所有这些复杂情况，例如牙髓暴露以及牙根仍与PDL相连，都会导致患者明显的疼痛不适。

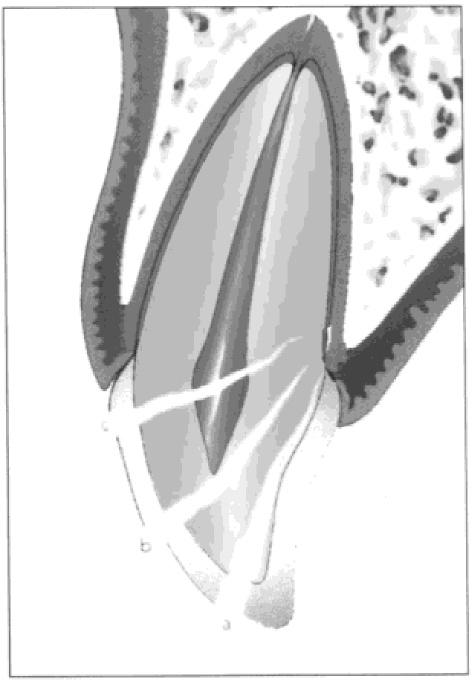


图 4-1 牙冠根折类型
注：a，b．简单冠根折；c．复杂冠根折

一、临床表现

1．简单冠根折

对于简单冠根折，折裂线只穿过牙釉质、牙本质和牙骨质，无牙髓暴露。折裂部分可能非常接近牙髓或有微小的牙髓暴露（图 4-1a，b 和图 4-2a，b）。通常来说，牙骨质的折裂位置位于牙槽嵴顶或稍上一点，一般没有或仅有轻微的牙周组织出血。

2．复杂冠根折

对于复杂折裂类型，牙折裂线不仅穿过牙釉质、牙本质、牙骨质，还伴有牙髓暴露（图 4-1c 和图 4-2c）。折裂线的位置可以在牙槽嵴顶以上或以下，通常有牙周组织和牙髓的出血。

二、检查和诊断的要点

牙冠根折的一般特征是牙冠上可以观察到牙裂线，但是牙折裂片仍然与患牙相连，即使牙齿有一定移位。这是因为部分牙齿碎片仍然与牙周膜、牙槽骨或牙龈相连。

检查中，通过视诊和触诊检查牙折裂范围大小，特别要注意有无牙髓暴露和出血。了解牙髓暴露和牙周组织的出血与否和程度对制定治疗计划非常重要。对于绝大多数病例，简单冠根折出血较少而复杂冠根折则有广泛的出血。

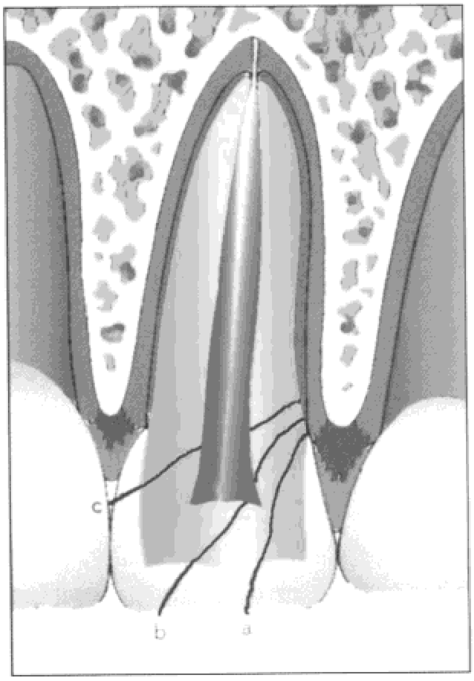


图 4-2 牙冠根折类型
注：a，b．简单冠根折；c．复杂冠根折

三、治疗计划

1．简单冠根折

尽量将牙折裂片重新复位到患牙上，方法同牙冠折（见第 3 章，牙冠折）。

如果有牙髓暴露，应首先行盖髓术。如果有可能，在复位牙碎裂片的同时进行盖髓术（图 4-3a－f），应将牙碎裂片移开以便有足够操作空间进行盖髓治疗。如果患者没有保存牙折裂片，则使用复合树脂修复整个缺损牙齿。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2．复杂冠根折

因为这种类型包括牙髓暴露损伤，取出牙折裂片后，需要牵引出一部分牙根以重建正常生物学宽度，然后进行修复治疗（图 4－4 a－f）。

图4–3 简单冠根折的治疗步骤

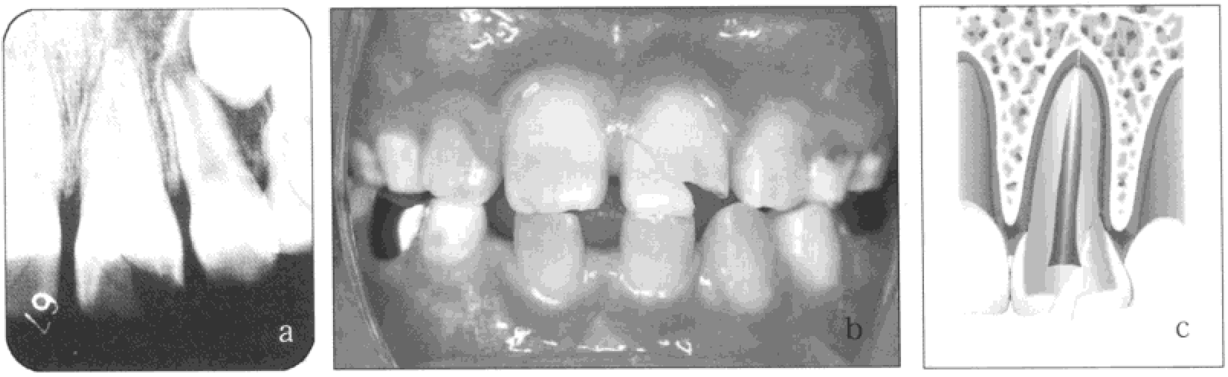


图 4–3a–c 8 岁男孩，受伤后术前观察



图 4–3d–f 牙折裂片复位后

四、治疗步骤

1．简单冠根折（图 4－3）

（1）检查和诊断：通过 X 线片、视诊（包括口内照片）、触诊和牙髓电活力测试（EPT）确定冠根折（图 4–3a 和 b）。

（2）局部麻醉：如有需要对患牙进行局部麻醉。

(3)复位匹配牙折裂片：检查患牙有无牙釉质缺损，牙折裂片与患牙的匹配程度。检查复位需要的其他注意事项（图 4–3g）。

(4)冲洗损伤表面：使用次氯酸钠和 3%双氧水溶液轮流冲洗患牙折裂表面并对软组织损伤止血。

(5)盖髓：如有轻微的牙髓暴露，使用氢氧化钙粘固剂进行直接盖髓（图4－3h）。

(6)复位牙折裂片：这一步需要在牙折裂片与周围组织相连的情况下进行。切勿将折裂片从口腔中强行取出。首先，去除折裂片髓角残余的牙髓组织，并沿折裂线将折裂片表面预备成规则的斜面。然后，将口内残余牙体组织折裂表面也预备成相应斜面。对牙齿拟粘结表面进行隔湿，放置金属成型片。然后在牙折裂片和患牙表面涂布酸蚀剂和粘结剂(primer)。使用光敏树脂或化学聚合树脂将牙折裂片复位到患牙上，并使两者紧密贴合。在牙折裂片复位过程中使用金属成型片固定其近远中向和颊舌向位置（图4－3i）。

图 4－3 （续图）



图 4－3g 检查牙折裂片与残余牙体组织的匹配程度



图 4－3h 对暴露的髓角进行盖髓治疗

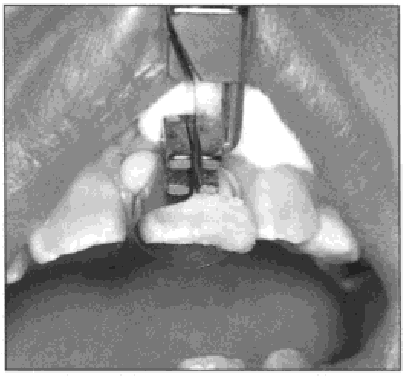


图 4－3i 复位牙折裂片



图 4－3j 牙齿抛光后





图 4－3k 和 l 治疗 5 年 3 个月后

(7)塑形与抛光：使用金刚砂车针和白色硅橡胶轮去除多余的树脂材料，对牙齿表面进行塑形和抛光（图4－3j）。

(8)随访：分别于术后1周、1个月、3个月和1年后复查。检查患者有无不适，牙髓有无坏死以及患牙的美学效果（图4－3k和l）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图4–4 复杂冠根折的治疗步骤



图 4–4a–c 16 岁男孩，#9 牙冠根折，#10 牙牙冠折



图 4–4d–f 术后观察，适当牵引出部分牙根和随后的 #9 牙冠修复

2．复杂冠根折（图 4–4）

(1)检查和诊断：检查牙折裂片能否复位到患牙上（图 4–4a 和 b）。

(2)取出松动的牙折裂片：患牙实施麻醉后，如果有牙折裂片与患牙相连，先取出牙折裂片。

(3)根管治疗：对于仍有牙髓活力的牙齿，去除牙髓后先使用氢氧化钙糊剂进行初次根管充填。

(4)重建生物学宽度：使用外科方法牵引出部分牙根，使其至少距离牙槽嵴顶向牙冠方向移出 4mm。一般，最好将折裂缺损最多的牙根面对应放置于牙槽窝唇向内壁（图 4–4g–l）。

图 4–4（续图）



图 4–4g　术前照片，在将 #10 牙牙折裂片复位后

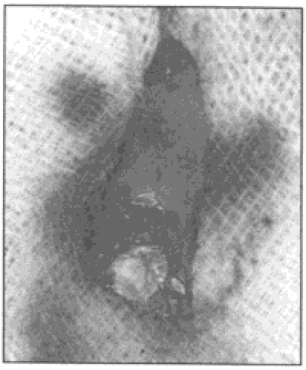


图 4–4h　暂时将残余牙根拔出（注意检查有无新的根折）

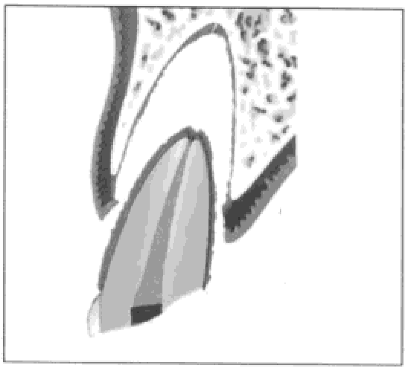


图 4–4i　注意有牙周膜的一半组织残留在残余牙根表面





图 4–4j　将牙根旋转 180°（腭侧转向唇侧）后，再植入牙槽窝内并向冠向牵引出 4mm 左右，缝合以保持牙齿的位置稳定

图 4–4k 外科拔出后

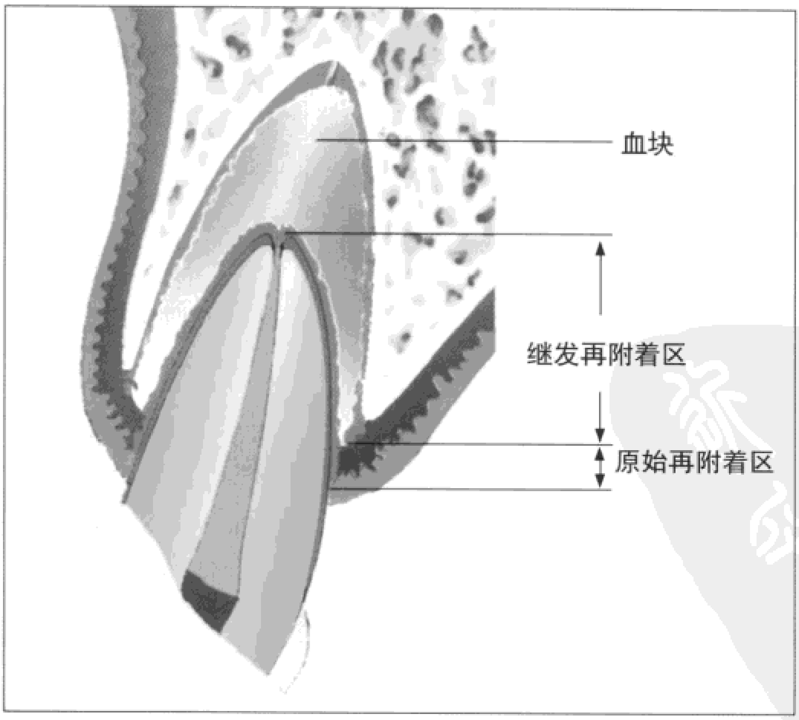


图 4–4l　手术拔出后的愈合机制
早期再复位区域
2～7d：牙根表面牙周膜与牙龈结缔组织发生再附着
晚期再复位区域
0～1 周：血块充满牙根与牙槽窝之间的间隙
1～2 周：血块被成骨肉芽组织组织替代
4～8 周：成骨肉芽组织被骨组织替代

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 4–4（续图）

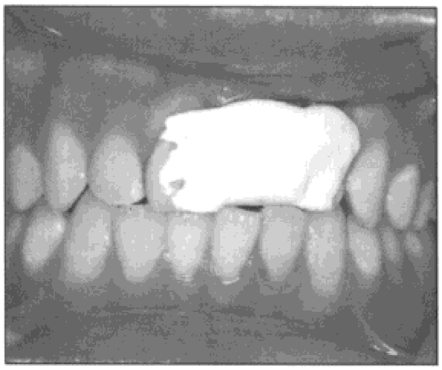


图 4–4m 术后敷外科塞治剂



图 4–4n 5d 后去除塞治剂、拆线

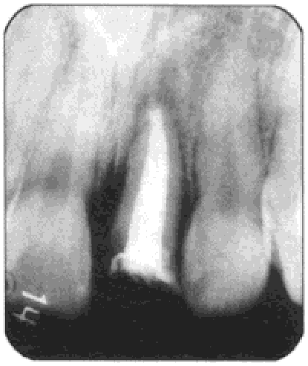


图 4–4o 术后 1 个月 X 线片检查



图 4–4p 制作树脂核



图 4–4q 全瓷冠修复后

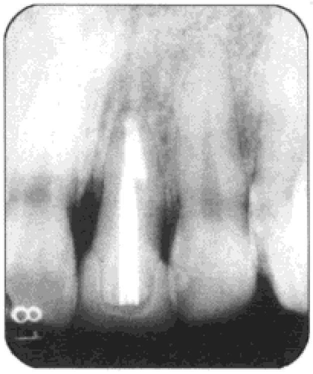


图 4–4r 术后 2 年 X 线片检查

（5）确认愈合：密切观察伤口直到完全愈合（图 4－4m－o）。

（6）根管充填：当根尖孔封闭后，用牙胶替代早先的氢氧化钙糊剂（图 4－4o）。

（7）牙冠预备：这种类型的牙冠通常采用桩核和人造冠方法修复（图 4－4p 和 q）。如果有剩余牙体组织足够，也可以直接采用复合树脂修复牙冠。

（8）随访：检查有无牙根吸收和牙周袋生成（图 4－4r）。

图4–5 生物学宽度重建的意义

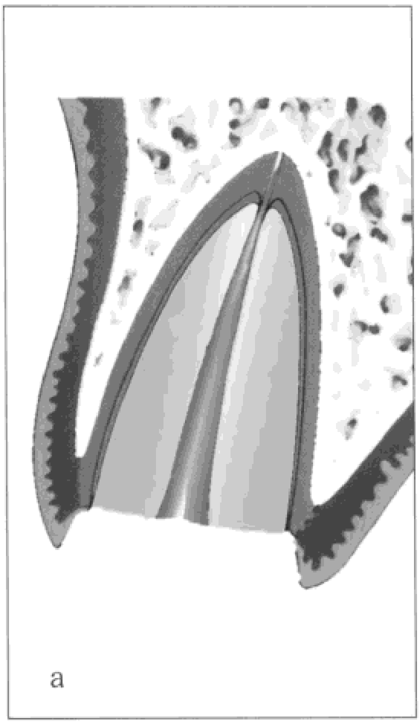
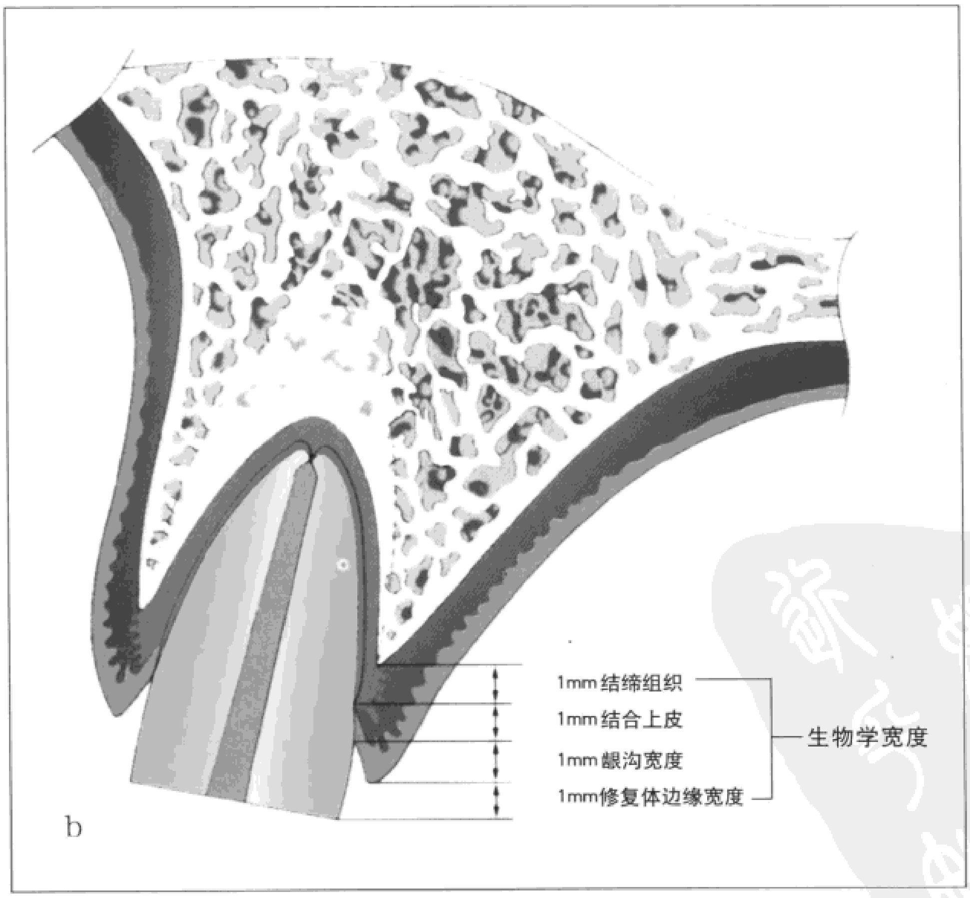


图 4–5a 和 b 为了重建生物学宽度，外伤牙根至少需要向冠向（距牙槽嵴顶）牵引出 4mm 以上；其中，1mm 为龈沟宽度，1mm 为牙冠修复体边缘宽度，还有 2mm 为原始生物学宽度（1mm 左右结缔组织附着和 1mm 结合上皮）

注：a．术前，生物学宽度丧失；b．生物学宽度重建后



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

五、生物学宽度的重建

1．生物学宽度意义

生物学宽度大约为 2mm，这包括 1mm 冠向至牙槽嵴顶的牙周结缔组织和大约 1mm 结合上皮。此外，生物学宽度也可能为 3mm 包括：1mm 结缔组织，1mm 结合上皮和 1mm 健康的牙龈沟（图 4−5）。2～3mm 的生物学宽度存在于每个牙齿以避免细菌从龈沟侵入牙周组织。因此，在修复过程中需要格外注意不要损伤生物学宽度。如果生物学宽度已经丧失，在牙冠修复之前必须重建生物学宽度。

对于生物学宽度，牙冠方向的牙齿组织距离牙槽骨边缘至少需要 3mm。然而，往往最好再多增加1mm左右宽度，因为将来牙冠修复体边缘需要放置在靠近牙齿组织的牙龈边缘。

图4−6 正畸牵引的治疗过程



图 4−6a−c　术前照片，14 岁女孩，冠根折，已接受过牙髓治疗



图 4−6d　去除牙折裂片



图 4−6e　使用弹性钢丝进行正畸牵引



图 4−6f　在修复过程中放置树脂壳冠以保证牙齿外形美观；颈缘必须距离龈边缘 1～2mm，以免影响到牵引治疗

2. 重建方法

因龋病或外伤导致的生物学宽度重建方法包括正畸牵引、外科牵引和根向切龈去骨术。

(1)正畸牵引：通过微小控根移动将牙根向冠向牵引出大约4mm（图4-6a－f）。仅仅通过正畸牵引是不能恢复生物学宽度的，因为牙龈或牙槽骨会随着正畸牵引向冠向移动。此外，如果牙龈颈缘线随牵引向冠向移动，会引起牙齿美观问题（图4-6g）。因此，在正畸牵引后需要进行牙周手术修整牙龈和牙槽骨外形（图4-6i）。（笔者建议在牵引结束后立即进行牙周手术）。正畸牵引后避免复发的方法是将手术刀插入牙周膜组织中，与牙根表面平行方向环形切去适量的牙周韧带。术后2～3个月进行修复治疗（图4-6j-l）。

图4－6（续图）

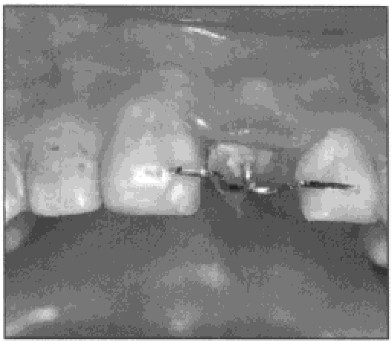


图4-6g　牵引后，牙龈向牙冠方向移位造成美观问题

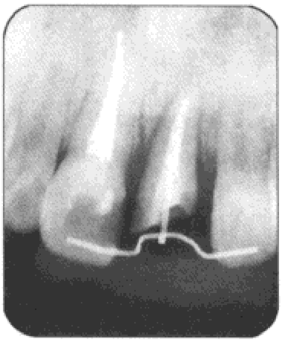


图4-6h　牵引后

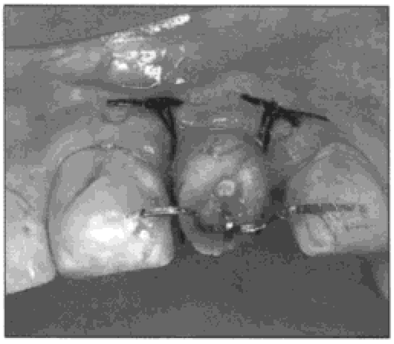


图4-6i　根向切龈去骨术。唇侧牙龈被向牙根方向适量切除一部分组织，注意切勿损伤牙龈乳头。有时同时需要进行牙槽骨成形术或去除术。彻底切断牙周膜组织以避免正畸牵引后牙龈再度向冠向移位。



图4-6j　牙周手术后2周，放置预成修复体直至准备进行永久修复体治疗（2～3个月后）

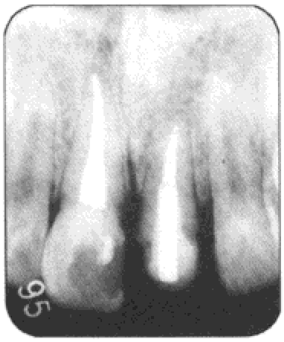




图4-6k和1　初诊后1年6个月

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2)外科牵引：外科牵引可以将牙根直接移至设计好的位置（同时可以进行牙根旋转）然后固定（见图4–4）。这个过程被称为牙槽骨内迁移。本方法的优点是过程相对简单，牙根牵引量、移动过程以及旋转角度都可完全控制且无复发。手术预后佳，但是失败率也会大于正畸牵引。

外科牵引方法适合于圆形牙根（无根分叉和牙根倒凹）和锥形根（牙根形状向根尖方向逐渐变小）。此外，当牙折裂线的最深部分不在唇侧牙根表面时，也可考虑本方法。本方法优点之一是可以将长度最短部分的牙根面旋转至唇侧牙槽骨。由于解剖结构上唇侧牙槽骨边缘低于腭侧的骨边缘，因此在牵引过程中将最短牙根组织放置在唇侧有助于尽量多在牙槽骨内保存牙根组织（图4–4g – k）。外科牵引的修复机制主要是牙周组织再附着。几天内，牙周膜和牙龈结缔组织之间会发生再附着。2周至2个月内，牙槽骨内也会出现再附着（图4–4l）。

(3)根向切龈去骨术：生物学宽度也可以通过去除牙根周围支持骨组织以提升龈瓣、暴露出牙根。龈边缘向根向移位1～2mm。

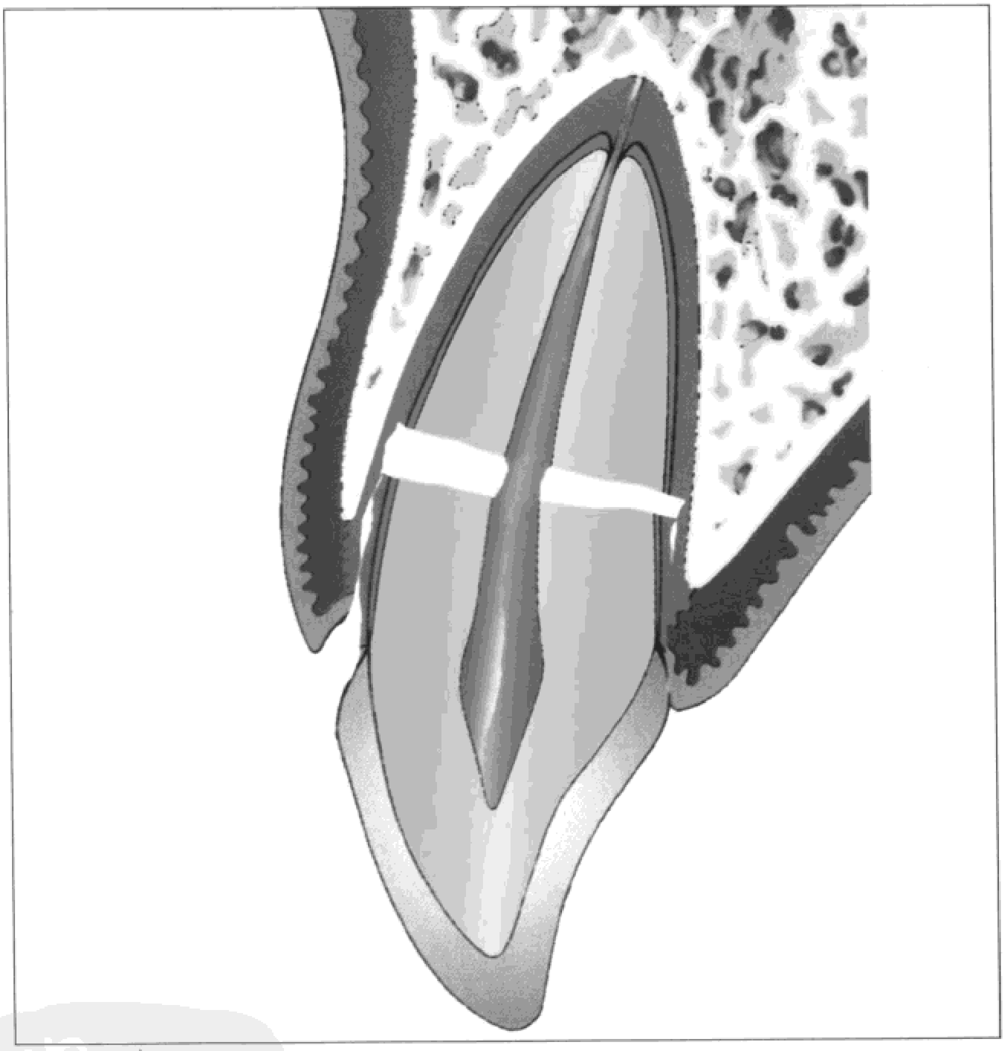
然而，这种方法具有局限性。如需要暴露出3mm左右的牙根就十分的困难，因为那样需要去除太多的骨组织。此外，由于新形成的牙龈外形与邻牙不协调会影响美观。在上述情况时不推荐采用本方法。

御牙爱册

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第5章

根　折



根折是较多见的牙外伤，常常可能是不正确的治疗导致（例如不必要的根管治疗）。根折发生时常常会出现牙碎片移位甚至脱位，因此除正常根折治疗外往往还需要对这些损伤进行处理。

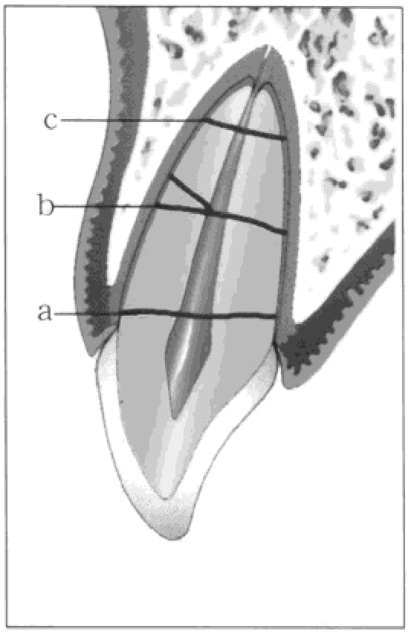


图5－1 根折
注：a．浅部根折；b，c．深部根折

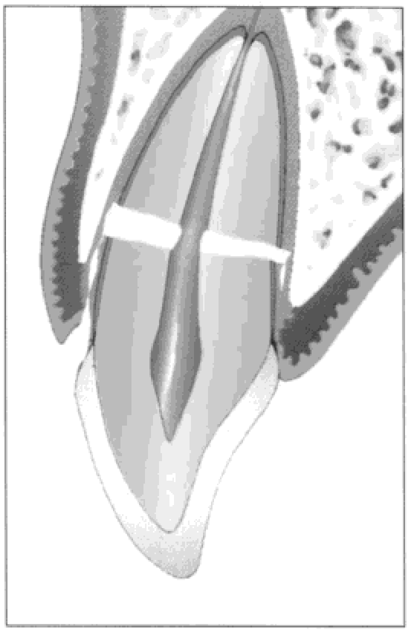


图5－2 根折（不伴有牙髓坏死）

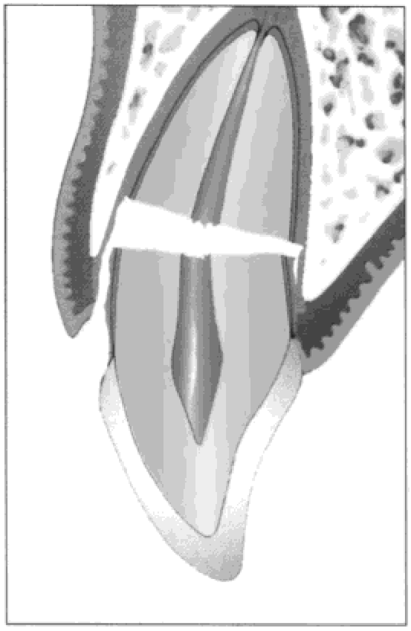


图5－3 根折（伴有牙髓坏死）。牙髓坏死可分为两种类型：根折裂片之间的牙髓撕裂（仅冠髓发生坏死）；根尖周区域血管损伤（全部牙髓坏死）

一、临床表现

根折累及牙骨质、牙本质和牙髓组织。折裂线（或折裂纹）可以是在牙槽骨内，被称为深部根折（图5－1b，c）；也可以是位于或接近牙槽嵴顶，即浅部根折（图5－1a）。

二、检查和诊断的要点

在检查和诊断根折时需要格外谨慎。有时在初次检查时，通过视诊或X线检查不一定能立即发现明显的牙冠位置不正或折裂缝（见第2章，病例4）。而且折裂缝的位置和方向多变，X线片也会受到X线束投射方向的影响。因此，对于未发现明显牙冠移位的病例，需要在不同角度照射数张X线片。

牙髓电活力测试（EPT）应作为确定根折的常规检查之一。通过EPT测试，可以发现牙髓损伤。有时虽然X线片显示有牙髓腔破坏迹象，其实牙髓没有损伤，这样就不需进行根管治疗（图5－2）。与此相反，如果EPT反应为阴性，反而有可能是根折处牙髓被扯断或牙根半脱位导致牙髓血液供应被阻断（图5－3）。此外，根尖的血供障碍不一定同时伴有牙根折裂处的牙髓损伤，这种情况下往往整个牙髓会发生坏死。

视诊和叩诊为判断牙齿移位程度提供有效信息。如果有明显的牙冠移位和折裂断面暴

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

露于口腔，则极有可能牙冠部分牙髓组织已被撕裂和感染。了解根折的真实情况非常重要，因为治疗计划制定因牙髓累及程度和折裂线的位置方向而不同。

三、治疗计划

1. 深部根折

通过复位牙折裂片减少牙齿组织缺损，然后将患牙固定到邻牙，建议至少固定3个月以上（图5–4）。如有牙髓坏死迹象，立即进行下述的牙髓治疗措施(图5–5)。

2. 浅部根折

如果剩余的牙根组织足以支持牙冠修复，则需要通过外科或正畸方法将牙根牵引出来，方法同冠根折（见第4章）。过短的牙根可能需要被拔除。拔牙后，可以通过自体牙移植（图5－6）、种植、固定义齿或正畸关闭缺隙，以恢复牙齿美观和功能。

四、治疗步骤

1. 无牙髓坏死病例（图5－4）

(1)检查和诊断：通过X线片确定根折位置，检查牙髓对EPT测试反应（图5－4a－c)。

(2)局部麻醉：若有需要施行局部麻醉。

(3)复位和固定：将牙冠折裂片部分尽量紧密复位到原先位置，并用粘结树脂和结扎丝固定患牙（图5－4 d－f)。

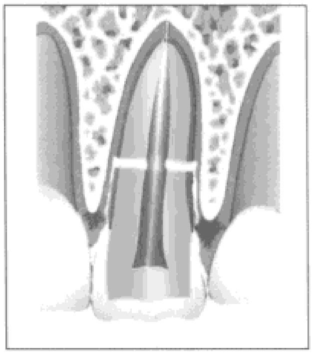
(4)随后：分别于初次诊疗后1周、1个月和3个月后进行临床检查、X线片检查和EPT检查。检查牙髓有无坏死，牙根折裂处有无炎症和不适。当牙髓反应和X线检查结果正常时去除固定物（固定时间约为3个月)。

如果牙冠折裂片仍然非常松动，需要长期继续固定下去（图5－4 g－i)

图 5–4 深部根折（不伴有牙髓坏死）的治疗设计


图 5–4a


图 5–4b


图 5–4c

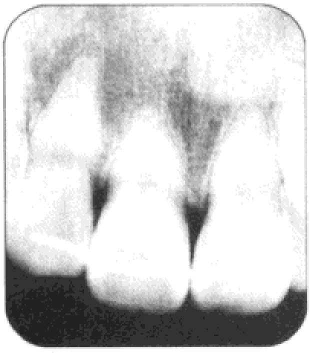
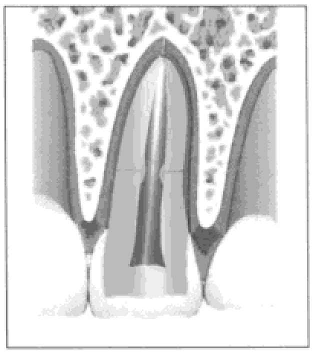

图 5–4d


图 5–4e


图 5–4f

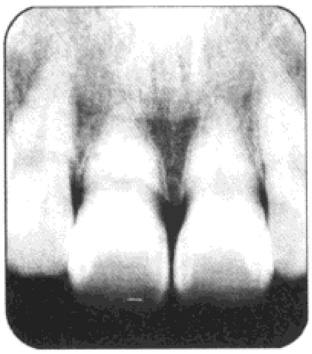

图 5–4g


图 5–4h

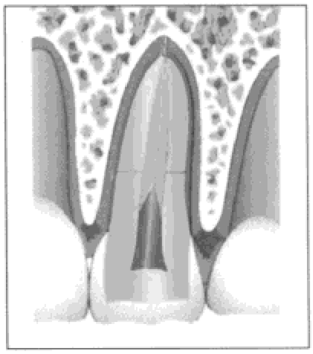

图 5–4i

图 5–4a–c 术前观，31 岁，女性，牙髓检查显示有活力

图 5–4d 和 e 复位和固定后

图 5–4f 患牙复位固定后愈合良好：将牙折裂片牙本质部分与残根牙髓侧组织表面准确吻合，牙骨质部分与残根外表面对齐

图 5–4g 和 h 治疗后 6 年

图 5–4i 愈合。牙冠部分和牙根部分折裂片硬组织愈合（牙本质和牙骨质），但牙髓腔明显缩小

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2．伴有牙髓坏死的病例（图5－5）

如果初诊时不能确定牙髓是否有活力，应按照存活牙髓处理，而已经坏死的牙髓则会有明显临床症状。如果牙髓阴性反应持续相当长时间，出现了诸多临床不适（例如逐渐加重的叩痛，折裂位置出现X线透影），则有牙髓坏死发生。这时在去除患牙固定装置之前实施步骤(1)－(3)。

(1)对牙冠部分折裂片进行牙髓治疗。进行根管预备和充填并将氢氧化钙放置于根折折裂处（图5−5a－f）。放置氢氧化钙可以刺激新的硬组织生成，关闭根折导致的牙根缺损区域。根尖折裂段的牙髓将逐渐被硬组织沉积，从而牙髓腔显著减小（图5−5g－i）。在确认缺损区域封闭后，使用牙胶或玻璃离子粘固剂充填牙冠的牙髓腔。牙冠如果变色可以进行漂白治疗，也可以进行复合树脂贴面修复。对于外伤牙，牙根髓腔会自然发生闭合，这不需任何治疗。

(2)极少数情况下，根折可导致整个牙髓被感染发生坏死。这可以根据冠髓切除术后持续的不适，或者有折裂处和根尖处进行性的损伤加以确认（图5−7a－c）。这种情况下，牙髓治疗应该包括牙冠和牙根部分。在根管预备后，在整个根管内放置氢氧化钙直到确认折裂处愈合，之后用牙胶封闭根管。

(3)如果根尖段的牙髓治疗失败，通过两种外科方法去除根尖碎片（图5－7d，e）：根尖切除术和牙根再植。后者拔出整个牙冠部分折裂片，去除牙槽窝中根尖折裂碎片，再将牙冠部分折裂片复位到原先位置。重复步骤1对冠侧折裂片进行牙髓治疗。

五、根折的反应

根折有四种反应：钙化组织愈合、结缔组织嵌入愈合、骨组织嵌入愈合、肉芽组织嵌入导致愈合不良。(图5−8)

1．钙化组织愈合（图5－8a）

如果牙冠部分折裂片复位并固定在其原先位置，牙髓也无不可逆的损伤，牙根折裂区域将出现钙化组织愈合（牙本质在牙髓侧和牙骨质在根外表面连接）(图5−4)。接着，钙化组织将牙根和牙冠折裂片连接起来。牙髓腔（尤其在牙根部分）慢慢的将有钙化物生成(牙本质的沉积)，导致空腔逐步缩小消失。

2．结缔组织嵌入愈合（图5－8b）

如果牙冠段折裂片和残根不能很好的复位，血块会从折裂位置嵌入凝固。然后由牙髓组织或牙周膜分化而来的肉芽组织侵入血块并增生（图5−9a和b）。增生的肉芽组织会导致牙根吸收，断裂牙根之间未有硬组织生成，而由纤维组织充填间隙。通过放射学检查可见环绕线在折裂处，牙周韧带纤维占据了其中部分空间（图5−9b和c）。

图 5-5　深部根折（伴有牙髓坏死）的治疗

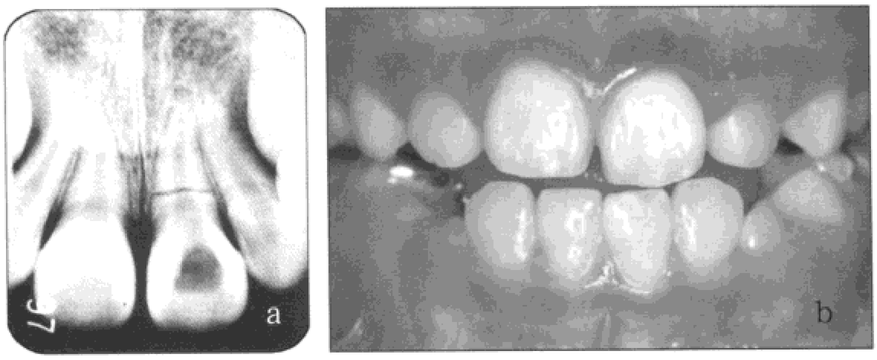


图 5-5a 和 b　术前观，10 岁女孩，在本次检查前已行冠髓切除术

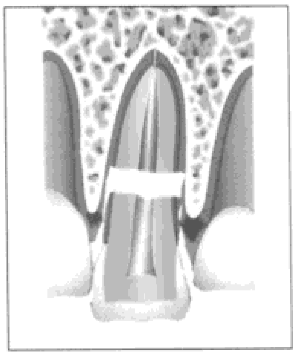


图 5-5c　部分牙髓坏死（冠侧）

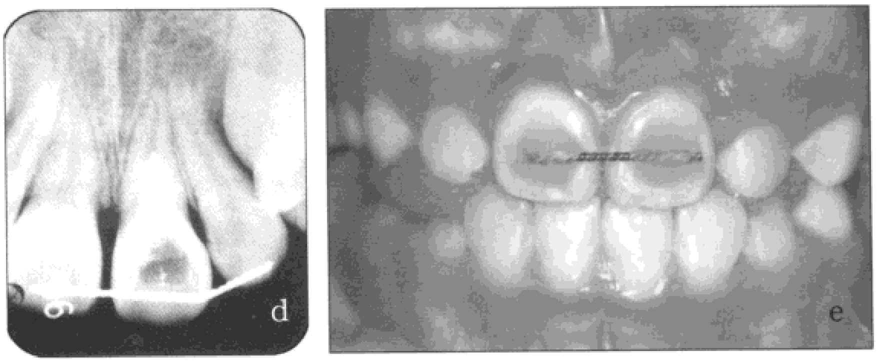


图 5-5d 和 e 患牙复位固定和初次牙髓治疗后。清理牙冠部分坏死牙髓直至有活力牙髓（牙髓出血或对触觉有反应），然后充填氢氧化钙糊剂

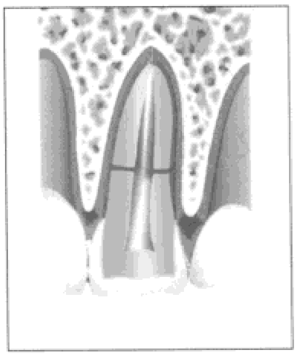


图 5-5f　根折区域的一过性炎症

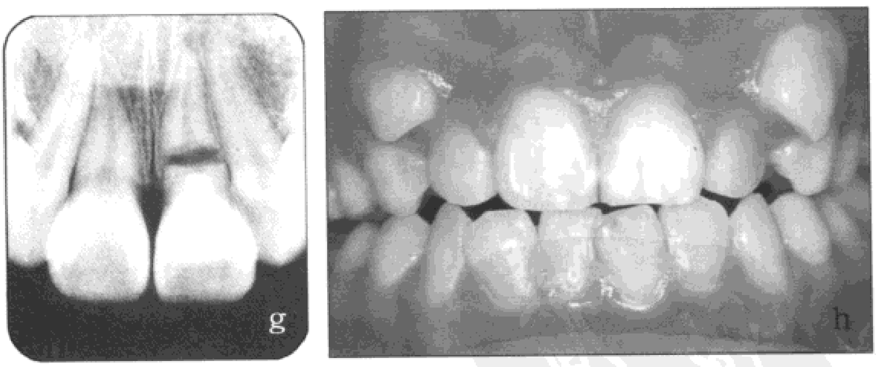


图 5-5g 和 h　初诊后 1 年 8 个月复查。根管内氢氧化钙已被吸收并被替代为活体组织。因为牙根仍在发育期，两段折裂牙片间有间隙并有骨组织嵌入（图 5-8c）

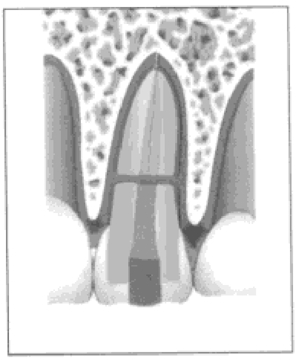


图 5-5i　当牙冠部分牙折裂片出现牙髓坏死，只需对该部分进行牙髓治疗

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图5–6 浅部根折病例的自体移植

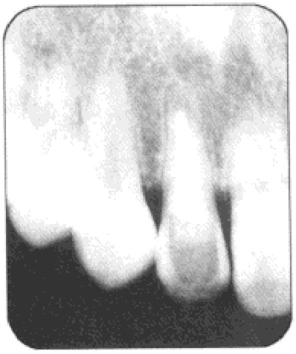


图 5–6a 术前 X 线片，34 岁，女性



图 5–6b 去除牙折裂片。#7 牙余留牙根过短，即使进行牵引也难以支持牙冠修复



图 5–6c #16 牙，存留有较小的第三磨牙

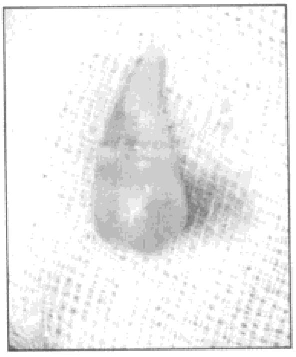


图 5–6d 将 #16 牙拔出，供移植



图 5–6e 自体移植，#16 牙被植入 #7 牙的拔牙窝内



图 5–6f 移植后

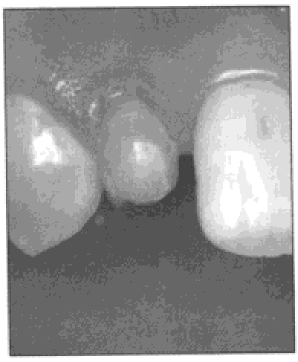


图 5–6g 术后 3 个月



图 5–6h 移植牙用复合树脂固定和修复后



图 5–6i 术后约 2 年

图 5–7　深部根折（伴牙髓坏死）的治疗设计

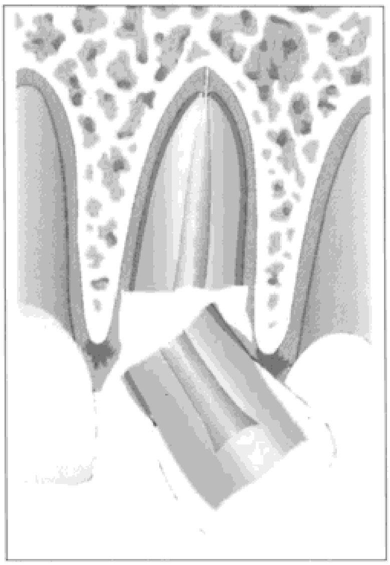


图 5–7a　根折上、下两段折裂组织牙髓均坏死

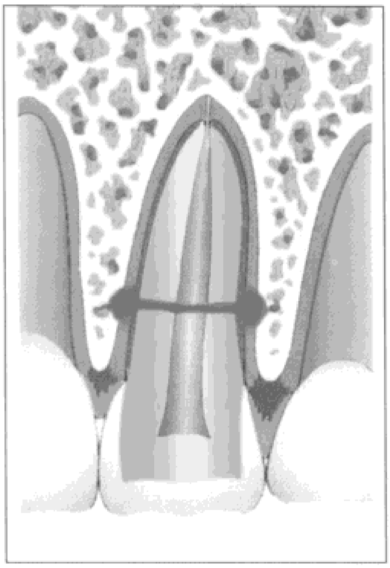


图 5–7b　牙折裂片再复位和固定后，如果不处理坏死的牙髓，在牙根折裂处将有肉芽组织生成

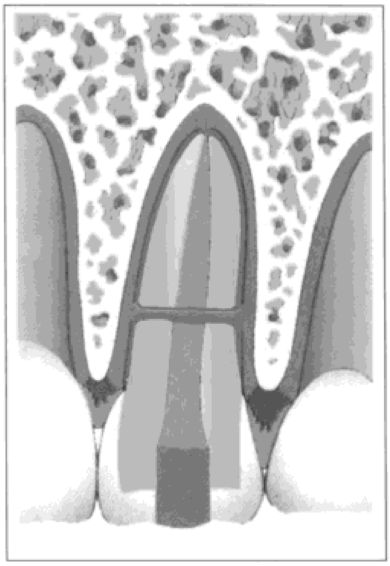


图 5–7c　清理和准备完整个根管后，根管内充填氢氧化钙糊剂

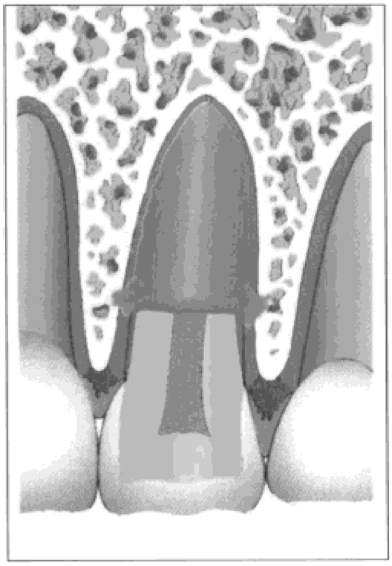


图 5–7d 如果残余牙根段部分牙髓治疗失败，只有被拔除

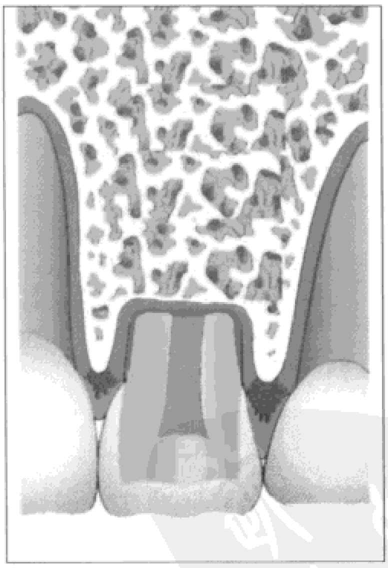


图 5–7e　愈合。在牙冠段折裂片髓腔内填入氢氧化钙，保持折裂处根管口开放以利生成牙骨质闭合



图 5–7f　图 5–7e 的 X 线片（感谢 Dr. Takayuki　Sato 提供照片）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图5–8 根折牙复位和固定后的变化

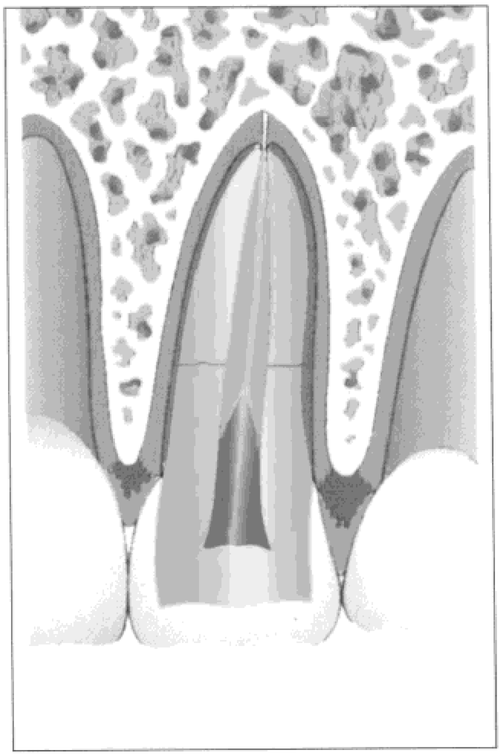


图 5–8a 钙化组织的愈合

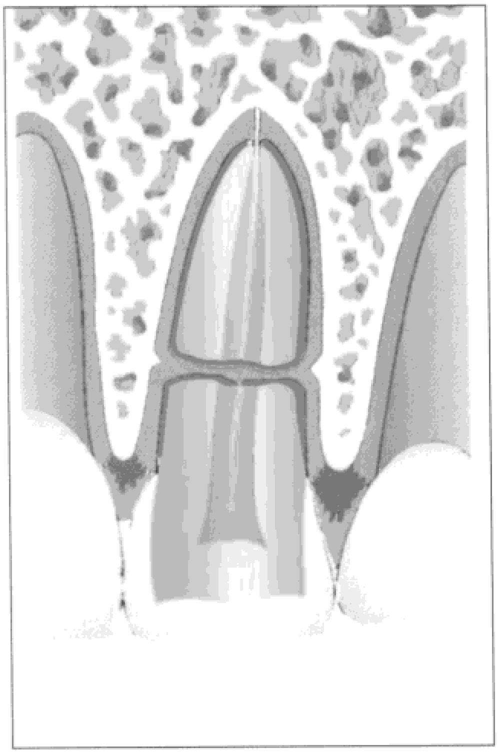


图 5–8b 结缔组织的嵌入愈合

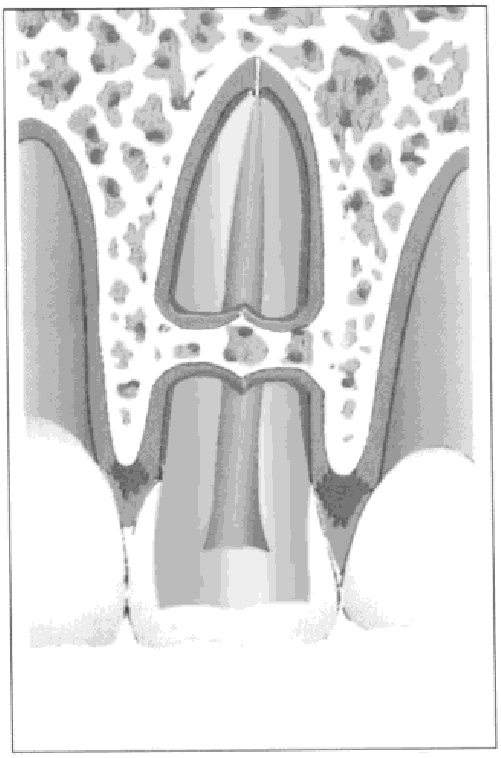


图 5–8c 结缔组织和骨组织的嵌入愈合

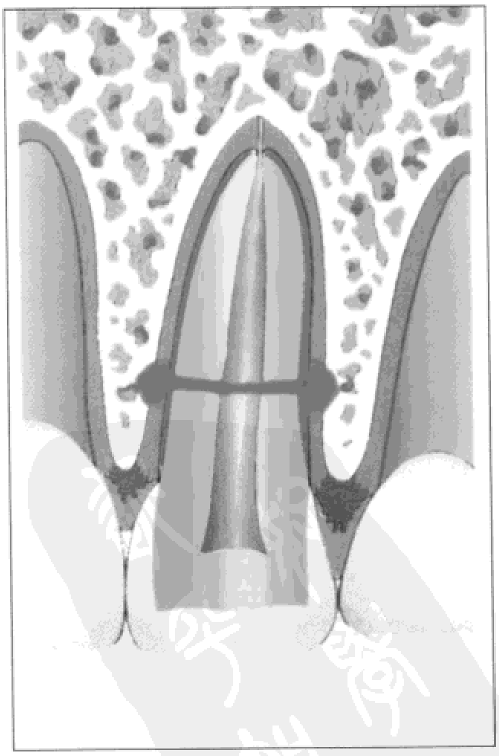


图 5–8d 肉芽组织嵌入导致未愈合

图5-9 结缔组织嵌入愈合的机制

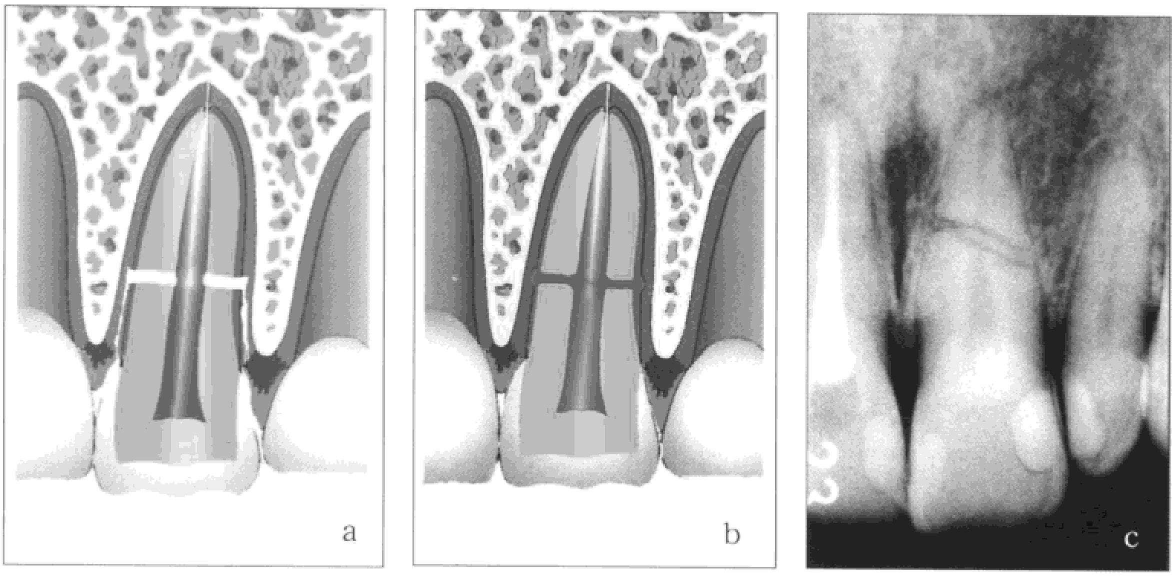


图5-9a 根折（牙冠折裂部分已分离）
图5-9b 当折裂牙根未良好再复位固定时，从血块中分化的肉芽组织将充满根折导致缺损间隙，牙根吸收和牙周韧带增生导致该区域内结缔组织嵌入愈合，这种根折愈合方式在X线片上可见折裂处的环形带状影像
图5-9c 结缔组织愈合。注意牙根折裂处表面的环形带状影像，折裂线表现为双重线状，这是由于X线投射时折裂缝的角度问题（折裂缝一端斜向牙冠方向而另一端斜向根尖方向）

3.骨组织和结缔组织的嵌入愈合（图5-8c）

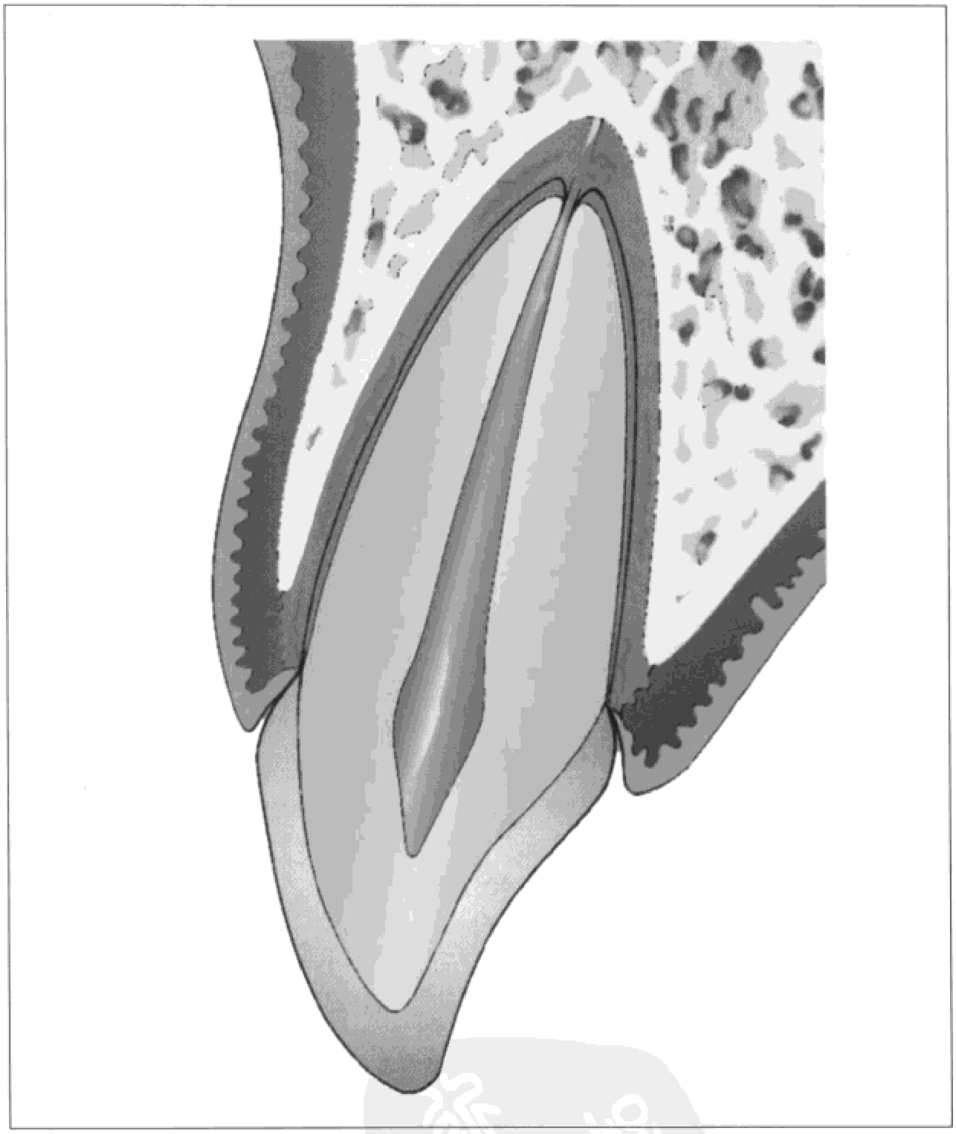
如果发育未成熟的牙齿发生根折，特别在其萌出期间，伤口出现结缔组织嵌入愈合时，则只有牙冠部分折裂片会继续萌出。牙槽骨将长入牙折裂处间隙，这就是骨和结缔组织的错位愈合（图5-5g）。

4. 肉芽组织嵌入导致未愈合（图5-8d）

肉芽组织嵌入是牙髓坏死的结果（图5-7b）。根折区域丰富的血供提供了生成肉芽组织的病理学条件，从而导致了这种不良的愈合方式。如果不去除病因（坏死牙髓），这一过程将持续并造成该区域的骨质缺失和牙根吸收，一般会有叩痛、牙槽骨低密度阻射影区，牙髓治疗可促使折裂处牙周纤维增生和硬组织沉积，使其愈合，这种愈合最终一般是结缔组织嵌入愈合（图5-5i和5-7c）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第6章 牙震荡和牙半脱位



牙脱位损伤累及牙齿的支持组织。按照损伤严重程度轻重，脱位损伤包括：

- 牙震荡
- 牙半脱位
- 挤出性牙脱位和侧向牙脱位
- 嵌入性牙脱位

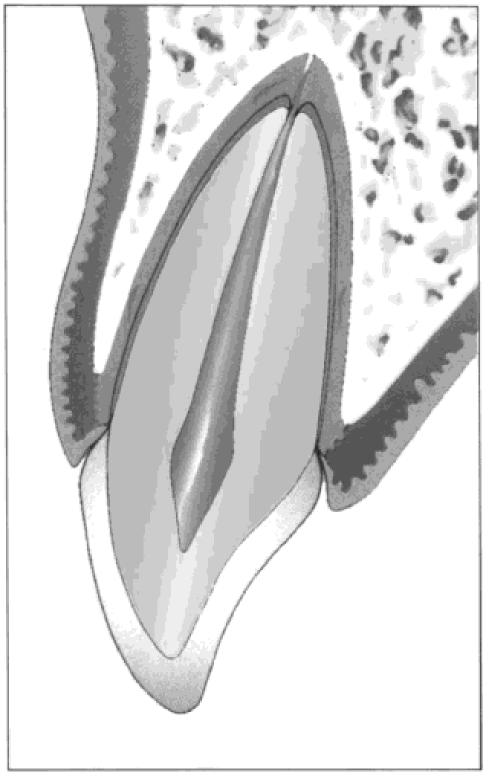


图 6–1　牙震荡

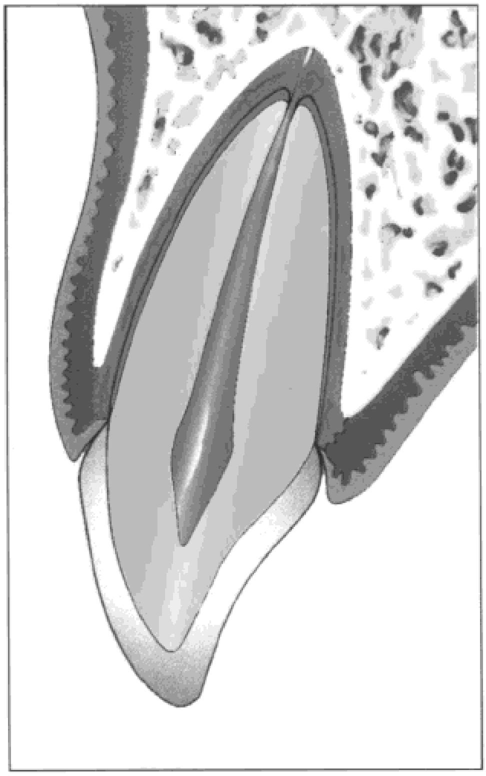


图 6–2　半脱位

这些损伤类型主要依据对牙髓、牙周韧带(PDL)、周围牙槽骨和软组织的外伤严重程度进行区分。制定治疗计划时需要充分了解这些组织以及患牙的情况，不仅注意到现有明显的问题，还应考虑到远期疗效。在本章，将讨论两种较轻的牙损伤类型：牙震荡和半脱位。

一、临床表现

1．牙震荡

牙震荡是一种轻微的牙周组织损伤，患牙无错位或松动。牙髓的血液供应也极少受到影响（图 6–1）。

2．半脱位

半脱位是外伤导致患牙牙周组织轻微移位，但是不伴有牙齿错位。牙髓的血液供应可能会受到影响（图 6–2）。

二、检查和诊断的要点

牙齿如果无明显折裂或错位，但有叩痛、轻微的松动或龈沟出血，则可能是牙震荡或半脱位。牙齿折裂经常伴有牙震荡或半脱位，这些损伤也会影响最终的治疗效果（图 6–3 和图 6–4）。

利用牙髓电活力测试（EPT）检查牙髓活力非常重要。即使EPT测试结果为阴性，也需要继续观察和复查患牙，因为阴性反应可能只是暂时的。如果X线片显示牙周膜腔明显增宽，则可能有根尖血管的损伤。未完全发育成熟的牙根极少发生牙髓坏死，但是发育完成的牙根反而易出现牙髓坏死。

三、治疗计划

1.牙震荡

只需保持观察；定期检查牙髓反应情况。（图 6–3）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2.半脱位

一般情况下仅需保持临床观察。如果患者因为牙齿松动影响咀嚼时，进行松牙固定（图 6–5）。如果患牙出现牙髓坏死表现，需要进行牙髓治疗（图 6–6）。

图6–3 牙冠折和牙震荡



图 6–3a 和 b 术前观，7 岁男孩，#8 牙和 #9 牙牙冠折裂

图 6–3c 和 d 初次治疗 3 个月后，注意 #8 牙轻微异常变化，上皮根鞘可能因外伤受到影响

图6–4 牙冠折和半脱位

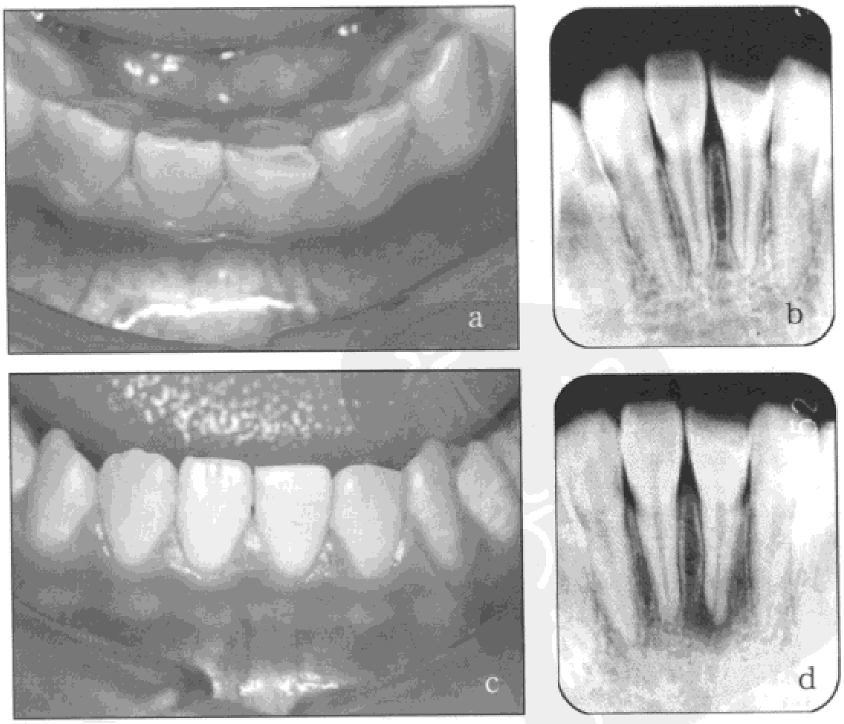


图 6–4a 和 b 术前观，10 岁男孩，#24 牙牙冠折

图 6–4c 和 d 初次治疗 3 年后，#24 牙牙髓因外伤而发生坏死

图 6–5 半脱位的治疗，病例 1



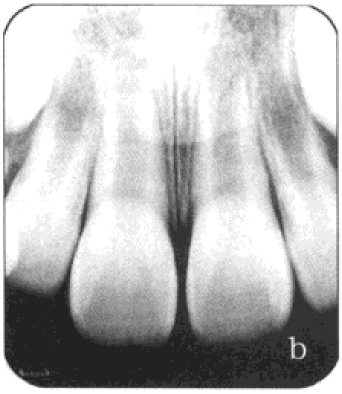
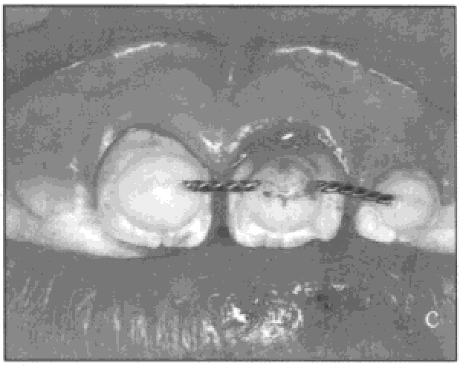


图 6 – 5 a 和 b　初次检查，6 岁女孩，#8 和 #9 牙半脱位



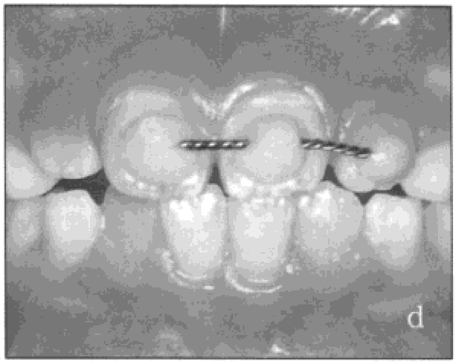


图 6–5c 和 d　立即松牙固定
图 6–5d　固定两周后，准备拆除前



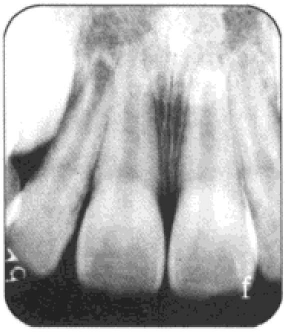


图 6–5e 和 f　外伤 1 年 4 个月后



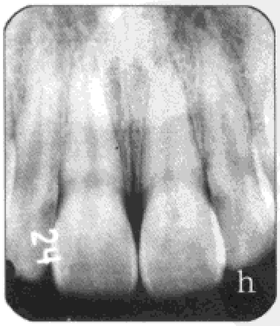


图 6–5g 和 h　受伤大约 6 年后，患者无临床症状和主观不适

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、治疗步骤

(1)检查和诊断：检查患牙有无叩痛，牙齿动度，龈沟出血以及出血程度，外伤对牙周结构和牙髓血管神经的影响程度。牙髓电活力测试和放射学检查可以提供有无上述病变的诊断依据（图6–5a和b，图6–6a和c）。

(2)固定：如果由于牙齿动度或疼痛影响咀嚼功能，需要固定牙齿1～2周（图6–5c和d）。

(3)随访：定期检查有无牙髓坏死（图6－5e－h，图6－6d－i）。

(4)牙髓治疗：当牙齿出现变色、叩痛或根尖出现病变迹象，预示出现牙髓坏死，这时需要进行牙髓治疗。最初的牙髓治疗应局限在髓室内进行，去除坏死部分牙髓，直至牙髓有新鲜出血，或者患者有痛觉时（非局部麻醉下）停止。用氢氧化钙糊剂充填预备过的髓腔部分。上述操作一般无需麻醉下进行。术后继续观察患牙（图6–6i）。当整个牙髓发生坏死时需要进行根尖诱导形成术。当根尖或根管被硬组织完全封闭（牙髓切除术后），需要进行整个根管充填。如果牙齿变色，在进行修复治疗前先行漂白治疗。

1．根尖诱导形成术

根尖诱导形成术可以使得牙髓出现坏死而牙根未发育成熟的牙齿根尖被硬组织（可能是牙骨质）沉积封闭（图6–8）。为了实现根尖封闭，需要彻底去除坏死牙髓，清理根管，然后用氢氧化钙糊剂充填根管。当根尖完全被硬组织沉积封闭后，在根管内重新充填牙胶和根管糊剂（根尖封闭一般需要大约6个月）。图6–9所示为使用氢氧化钙糊剂封闭根尖的机制。

2．漂白死髓牙

通常牙髓无活力的外伤牙齿首先需进行漂白治疗，然后才考虑牙冠树脂修复。因外伤引起的牙髓坏死往往造成牙齿变色（图6–6），这种变色在根尖逐渐封闭过程中会表现得更为明显（图6–7）。

变色牙髓室内放置过硼酸钠和3%过氧化氢混合液1～4周（图6–10），以达到漂白目的。

在此期间无需更换漂白液，除非牙齿漂白效果不佳。将牙冠髓室预备至龈下和用次氯酸钠去除髓室表面玷污层等方法均有助于提高漂白效果。

漂白后，使用玻璃离子粘固剂覆盖根管口牙胶，再用复合树脂修复牙齿。

图 6–6　牙半脱位的治疗，病例 2

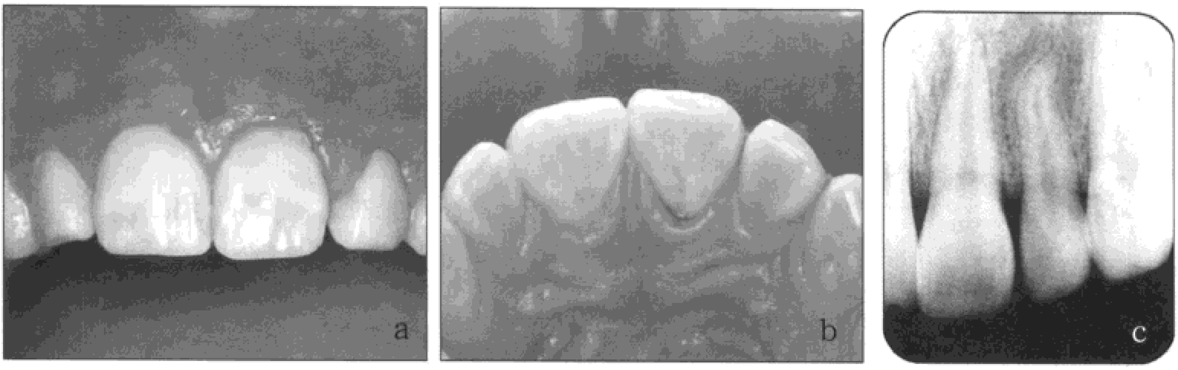


图 6–6a–c　初次检查，14 岁男孩，#9 牙半脱位，#10 牙 EPT 反应阴性

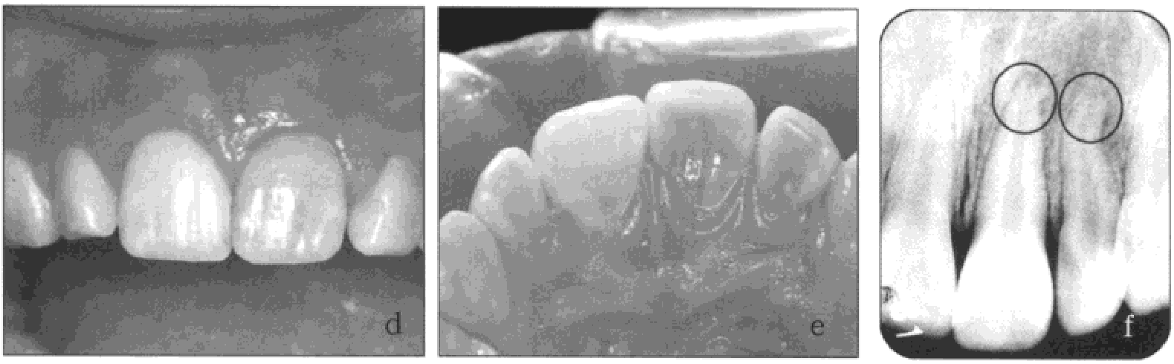


图 6–6d–f　1 个月后，两颗牙的牙冠均变色；X 线片示根尖牙周膜腔增宽，与正常邻牙比较根尖开放程度，发现患牙根尖敞开更宽

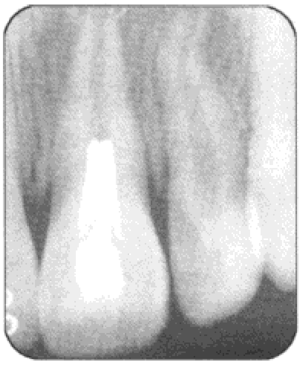


图 6–6g　1 个月后，由于牙冠严重变色，治疗 # 9 牙，因患牙牙根中二分之一下牙髓尚有活力，故采用牙髓切断术；#10 未做处理

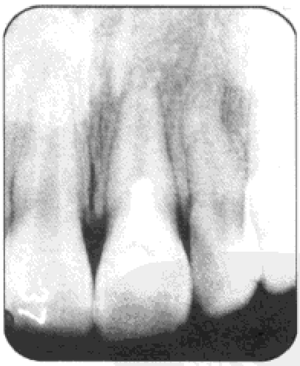


图 6–6h　初诊后 5 个月，注意两牙牙髓腔逐渐缩窄闭合

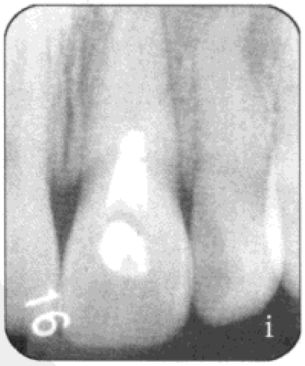


图 6–6i　初诊后 1 年 6 个月，患牙髓腔闭合非常明显，两牙 EPT 测试均有反应

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 6-7 牙半脱位的治疗，病例 3



图 6-7a 12 岁女孩，#8 牙有半脱位病史并接受过根尖诱导成形治疗；X 线片示 #8 牙处于根尖诱导成形的初始阶段，采用氢氧化钙充填根管；注意根尖仍然是开放的

图 6-7b 10 个月后，注意 #8 牙已变色

图 6-7c 使用牙胶充填根管后立即拍 X 线片，在确定根尖封闭后进行这一操作

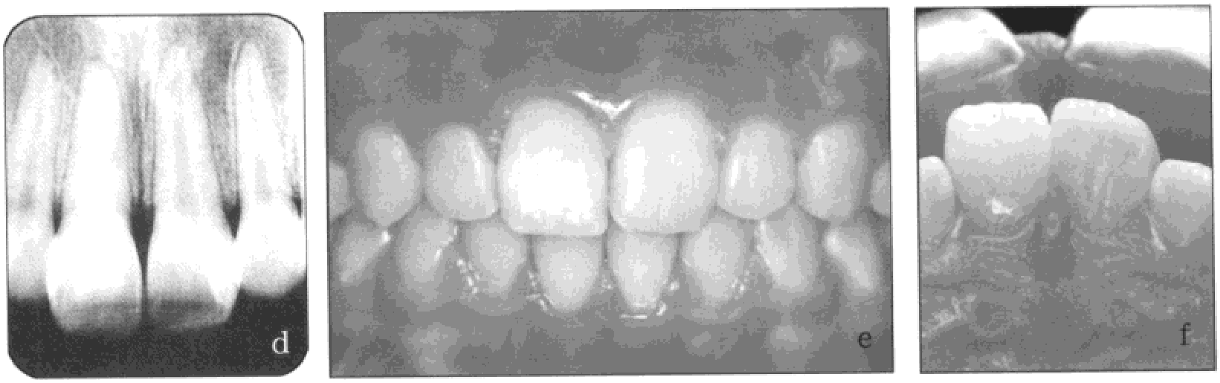


图 6-7d－f 16 个月后，患牙漂白后，利用复合树脂进行修复治疗

3．牙齿变色和根管闭合

患者受伤后常常出现前牙变色和根管闭合，这些改变在牙外伤中经常不出现（图 6-11 和图 6-12）。牙齿变色和根管闭合可能是由于患牙半脱位引起根尖血管损伤造成的（见“撕裂和移植牙髓的愈合”部分，第 9 章）。这种现象是愈合过程中患牙牙髓血液供应不足引起组织萎缩，成骨牙本质在髓室内快速沉积附着的结果。根管可以是完全闭合（图6-11），也可能是部分闭合（图 6-12）。患牙对 EPT 反应可能是阳性也可能为阴性。如果患牙根尖无病变和患者不介意牙齿变色，即使 EPT 反应阴性，也无需再次进行牙髓治疗。清理扩大钙化闭合的根管十分困难。

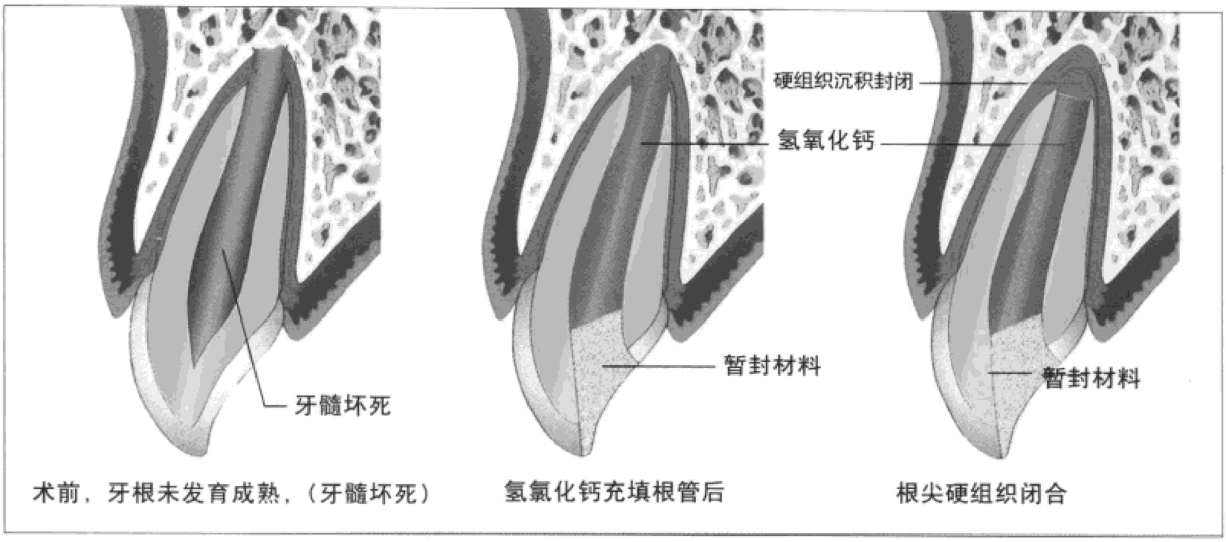


图 6–8　根尖诱导成形

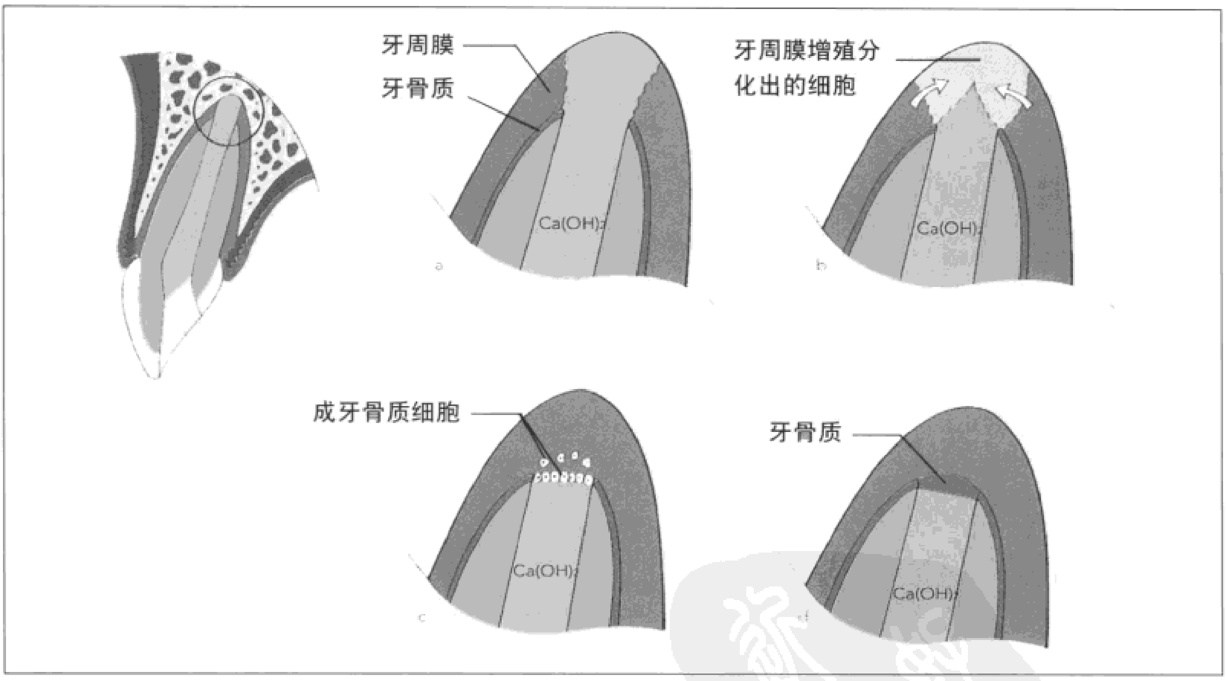


图 6–9　根尖诱导成形愈合机制

注：a. 治疗后，一部分氢氧化钙会从根尖被挤出导致周围牙周膜和骨组织的恶化和坏死。注意在坏死组织和健康组织交界区域有钙化物沉积。b. 1 个月后。坏死层和钙化物沉积消失。可看到有未成熟的牙周膜组织伴有丰富的血管环绕在根尖周围。c. 大约 2 个月后。因为新细胞从牙周膜中逐渐分化出来（成牙骨质细胞），出现硬组织（牙骨质）沉积。d. 3～6 个月后。根尖完全被硬组织封闭，周围包绕有牙周膜组织。（上述时间为大概时间）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

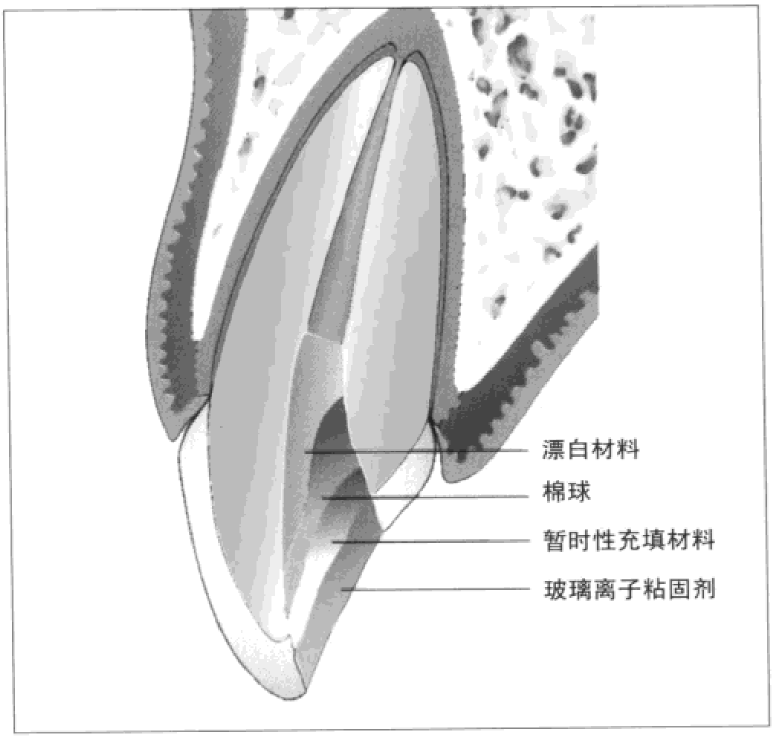


图 6－10 漂白死髓牙。在漂白前立即混合配制过硼酸钠和 3％过氧化氢溶液。牙冠髓腔需要预备至龈缘线以下。采用漂白液涂布整个髓腔的牙本质表面。放置小棉球，暂封材料和玻璃离子粘固剂

图 6－11 牙齿变色和髓腔闭合（完全）

图 6－11a 36 岁，男性，#8 牙由于外伤史变色（半脱位）

图 6－11b 牙髓腔完全闭合，EPT 反应阴性，但无临床症状例如根尖病变和叩痛



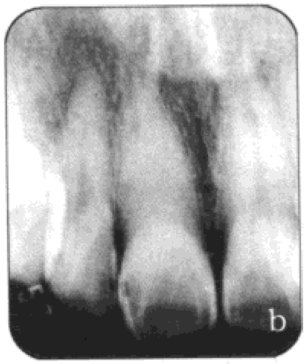
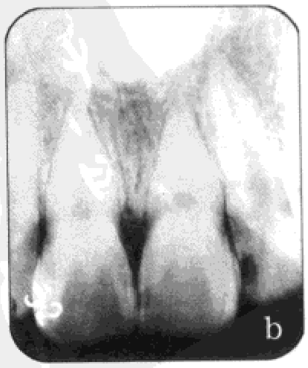


图 6－12 牙齿变色和髓腔闭合（部分）

图 6－12a 30 岁，男性，#9 牙由于外伤出现变色（半脱位）

图 6－12b 仅根管出现闭合现象，牙冠髓室形态正常，EPT 反应阳性，牙齿诊断为活髓

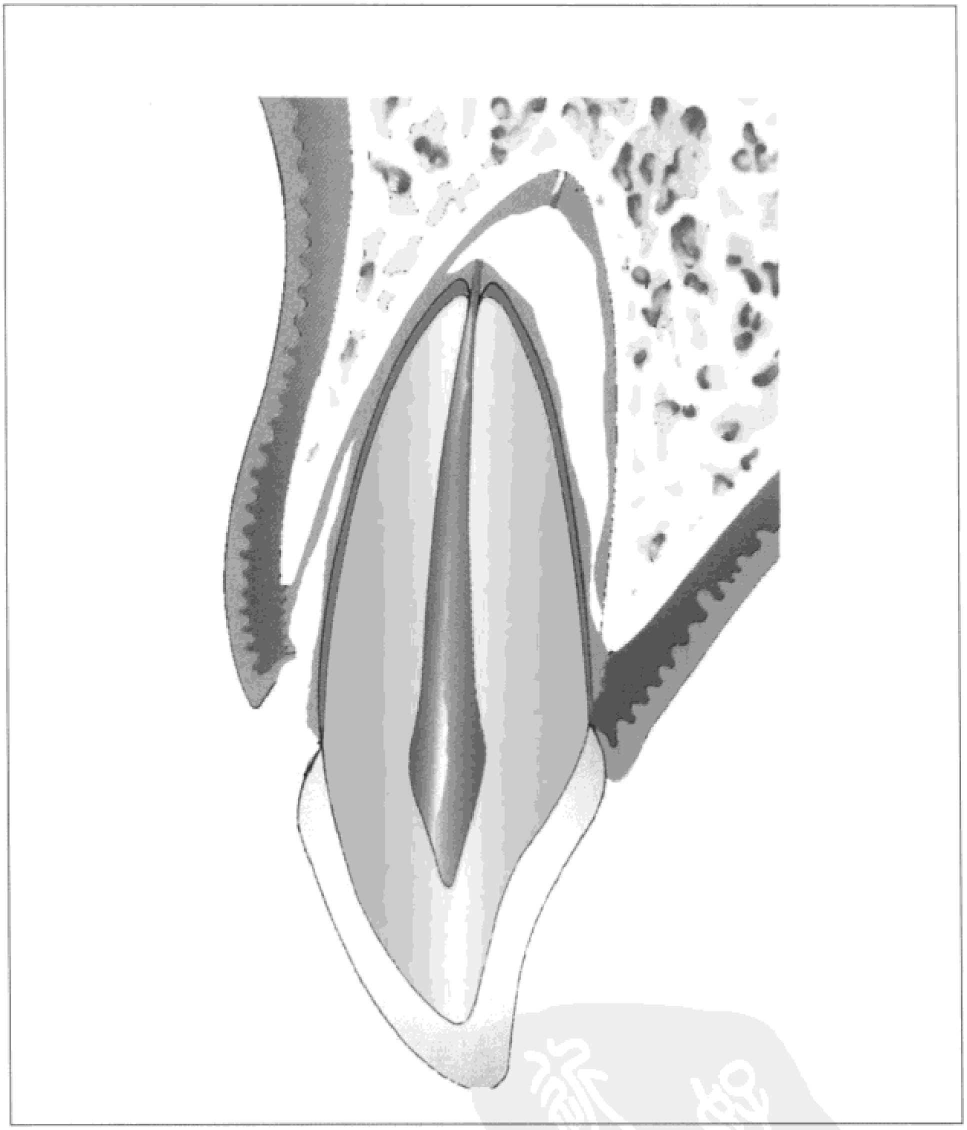




公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第7章

挤出性牙脱位与侧向牙脱位



挤出性牙脱位是由于外伤导致牙齿支持结构严重损伤，伴有牙根尖血液供应的严重障碍。

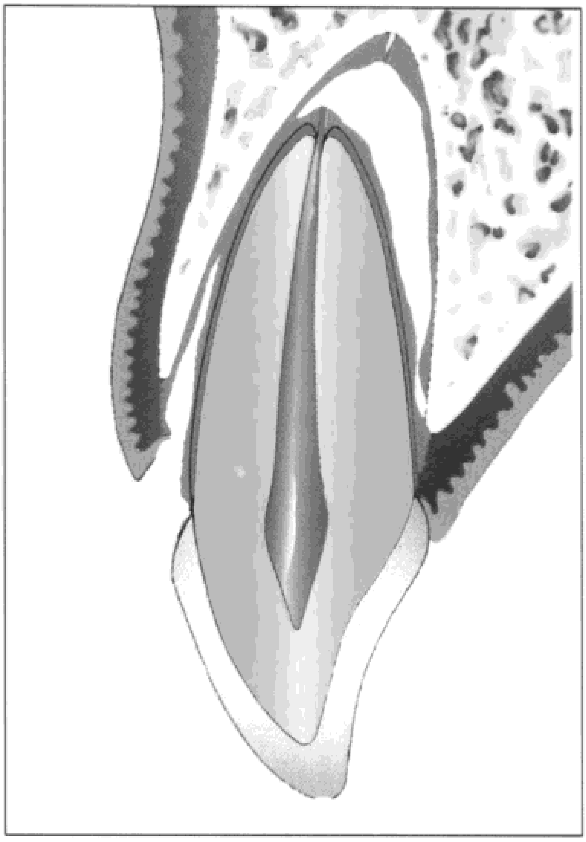


图 7–1 挤出性牙脱位

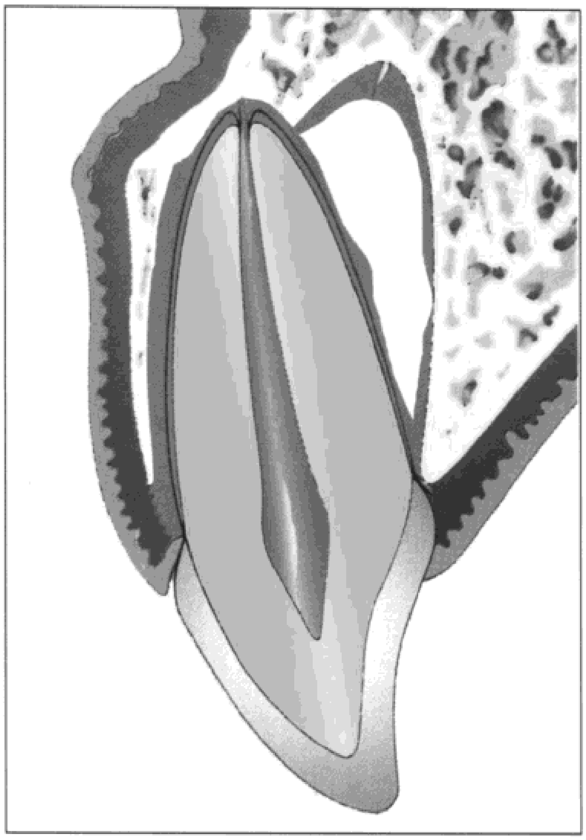


图 7–2 侧向牙脱位

一、临床表现

1. 挤出性牙脱位

挤出性牙脱位有牙齿的移位。通常牙周韧带会有部分断裂，牙槽骨也常会发生折裂（图 7–1）。

2. 侧向牙脱位

侧向脱位的牙齿经常牙冠部分向腭 / 舌侧移位，而牙根部分向唇侧移位，伴有牙槽骨折裂和移位。部分牙根表面的牙周韧带受伤严重（图 7–2）。

二、检查和诊断的要点

当出现牙齿明显错位和松动时，患牙需要怀疑发生挤出性牙脱位，通常患牙有牙周膜出血和 EPT 测试阴性。对于侧向牙脱位，牙齿一般在移位的错误位置上很稳固。X 线检查均可见这两种牙外伤患牙牙周膜腔明显增宽。

三、治疗设计

对于挤出性和侧向牙脱位，治疗措施包括复位、固定和严密观察。当牙髓损伤不可逆时应行牙髓治疗。（图 7–3 和 7–4）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、治疗步骤

1. 挤出性牙脱位（图7－3）

(1)检查和诊断：了解牙齿的发育阶段是非常重要的（图7－3a－c），因为未发育成熟牙齿的牙髓可能自行愈合（见第9章，牙髓愈合部分）。

(2)复位和固定：处理移位的牙齿（图7－3d），将其复位并用弹性钢丝和粘结树脂固定到邻牙上（图7－3e，f）。固定1～3周。

(3)牙髓治疗：患牙出现牙髓坏死症状时需要进行牙髓治疗。对于牙根发育成熟的牙齿一般在其复位和固定2周后进行，对于牙根未发育成熟的牙齿则需要观察2周后进行（图7－3g－i），当出现牙髓坏死时根尖诱导形成术是首选治疗方案（图7－3j－m）。确认根尖封闭后进行最终完善的根管充填（图7－3o）。外伤牙常常会出现变色（图7－3n）；因此，对患牙漂白，再用复合树脂修复缺损牙齿（图7－4p－r）。

2. 侧向牙脱位（图7－4）

侧向牙脱位的治疗方法与挤出性牙脱位基本相同，只是固定时间延长为2～3个月。固定时间更长的原因是牙槽骨骨折比较复杂，需要更长时间愈合。对于侧向性牙脱位，应努力将楔形的牙根部分折裂片复位至原先位置。在愈合过程中需要特别关注牙槽嵴边缘会有暂时的骨质吸收（图7－4g）。

图7-3 挤出性牙脱位外伤的治疗

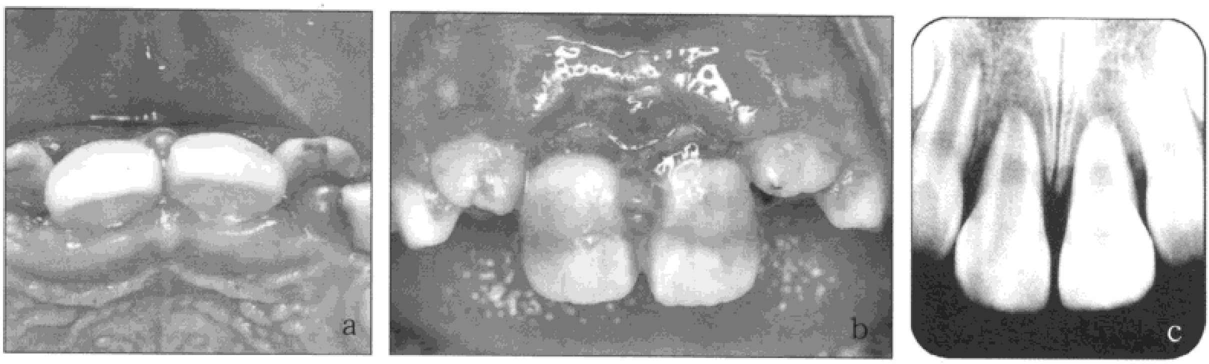


图 7-3a-c 术前观，8 岁男孩，受伤 1 周后求治

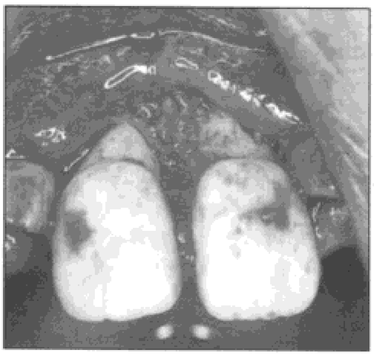


图 7-3d 清理外伤牙齿

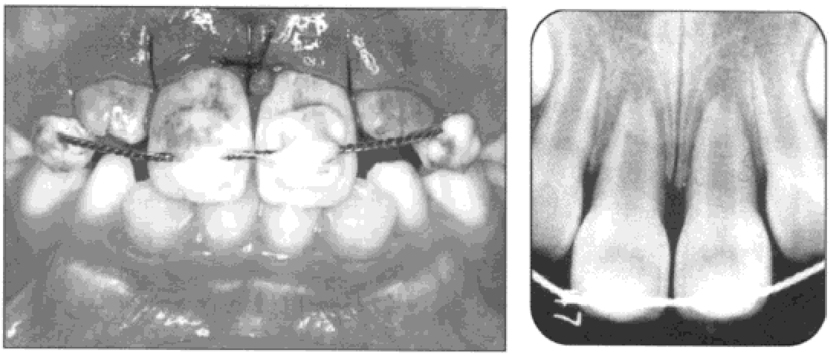


图 7-3e 和 f 复位和固定。将折裂牙完全复位到其原始位置是完全可能的，因为血块在牙槽窝内生成

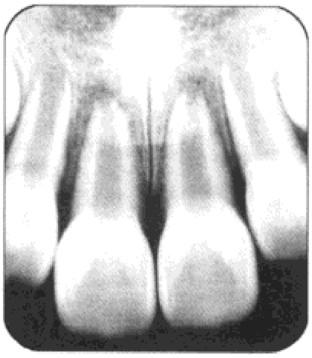


图 7-3g 45d 后

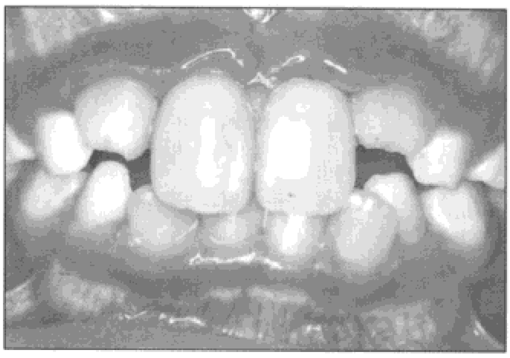


图 7-3h 4 个月后



图 7-3i 5 个月后，#8 牙有叩痛和根尖阴影

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 7－3（续图）

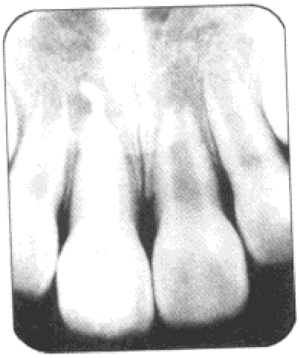


图 7－3j #8 牙进行根尖诱导形成术后立即拍摄的 X 线片



图 7－3k 8 个月后（根尖诱导形成术后3个月），#9牙也出现叩痛和根尖阴影

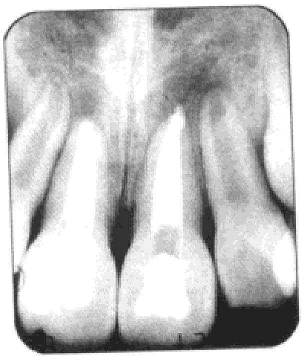


图 7－3l #9 牙进行根尖诱导形成术后立即拍摄的 X 线片

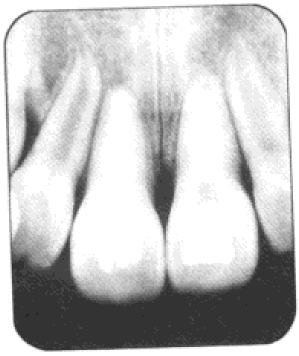


图 7－3m 1 年 2 个月后，#8 和 #9 牙根尖封闭良好



图 7－3n 1 年 8 个月后，注意到有牙冠变色

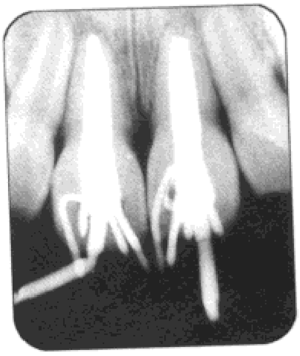


图 7－3o 用牙胶进行最终根管充填后立即拍摄的放射线片



图 7－3p－r 2 年 7 个月后，9 个月前，进行过牙齿漂白和树脂修复

图7–4 侧向牙脱位外伤的治疗



图 7–4a–c 术前观，18 岁，男性，#9 牙挤出性牙脱位

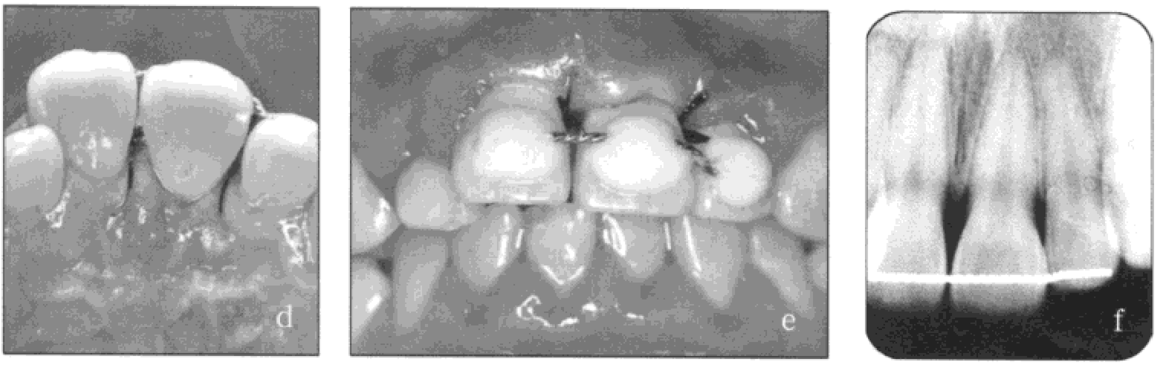


图 7–4d – f 复位和固定后

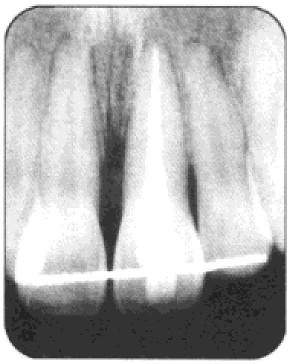


图 7–4g 复位和固定后 1 个月，近中牙槽嵴顶骨质有吸收



图 7–4h 5 个月后

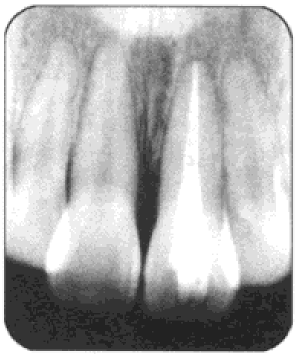
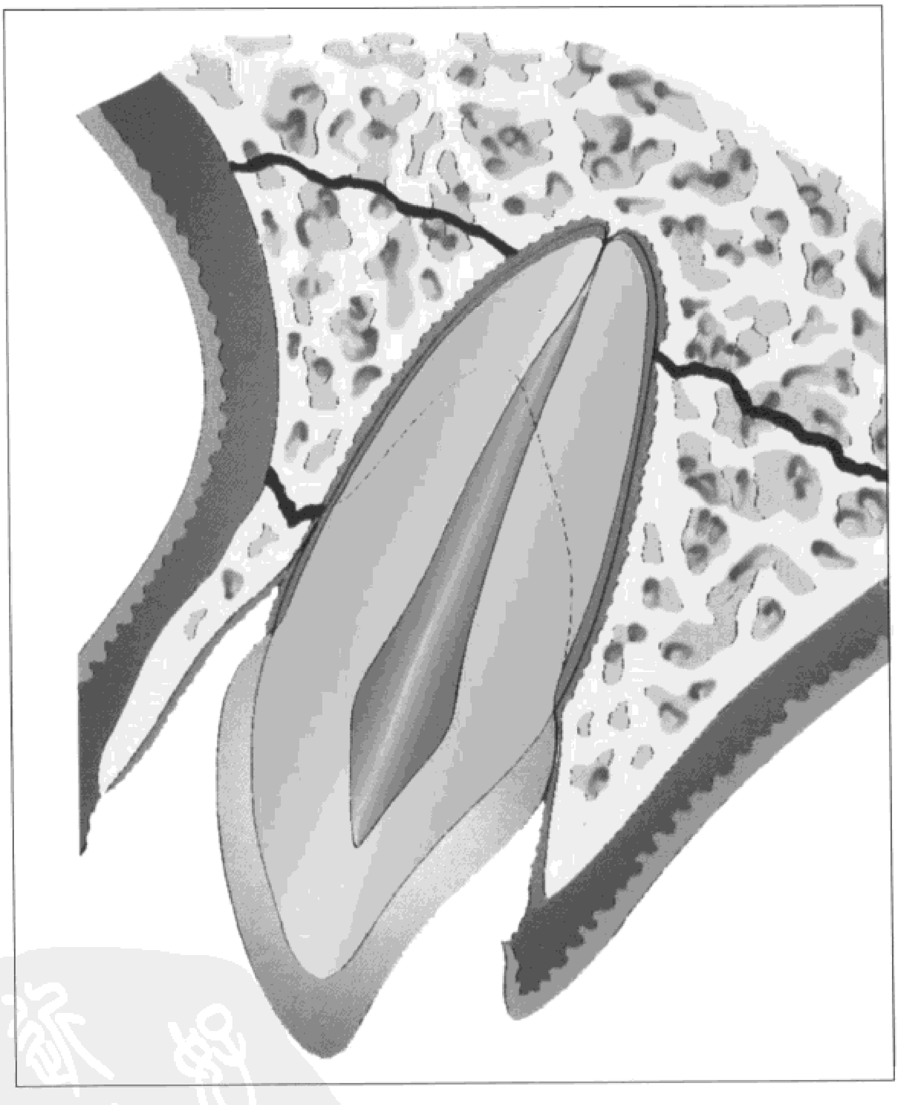


图 7–4i 5 个月后，被吸收的牙槽骨部分恢复，采用氢氧化钙糊剂来进行根管充填和根尖诱导成形

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 8 章

嵌入性牙脱位



在所有牙外伤中，嵌入性牙脱位预后最差，本章主要阐述嵌入性牙脱位的治疗方案和操作过程。

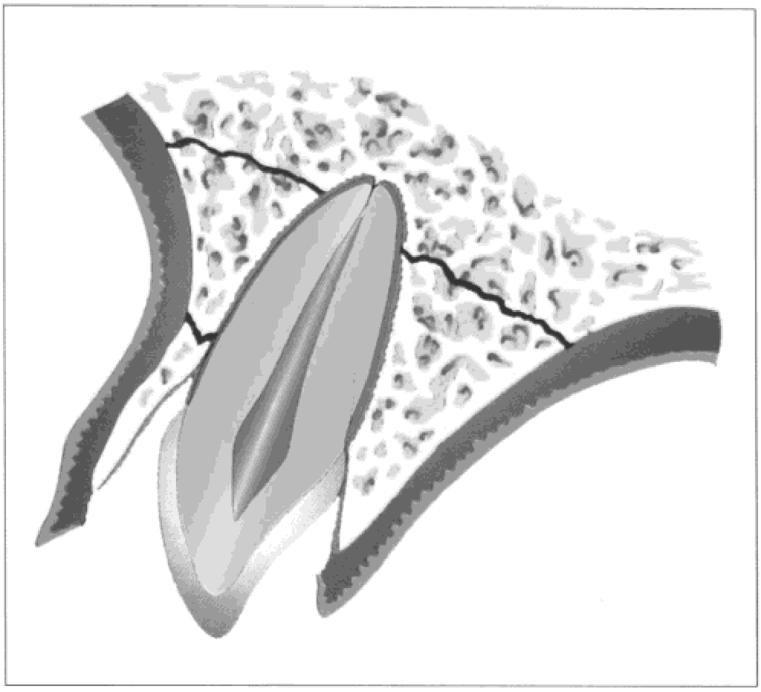


图 8－1　牙齿嵌入深部（嵌入性牙脱位）

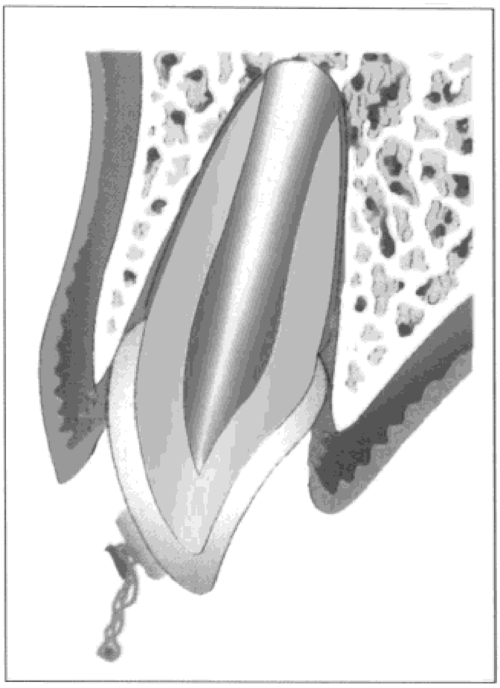


图 8－2　正畸复位

一、临床表现

嵌入性牙脱位是指牙根嵌入牙槽深部的脱位，常并发牙槽骨骨折（图 8－1）。

二、检查与诊断的要点

嵌入性牙脱位移位广泛，有时在临床检查中检查不到患牙。常会误诊为牙齿完全脱位，但是通过 X 线检查可以确诊。嵌入性牙脱位常并发多数牙损伤和牙槽骨骨折，同时伴有广泛的牙周膜和根部牙骨质损伤，因此牙再植后预后较差。在临床上，嵌入性脱位牙非常牢固地嵌入骨组织中。

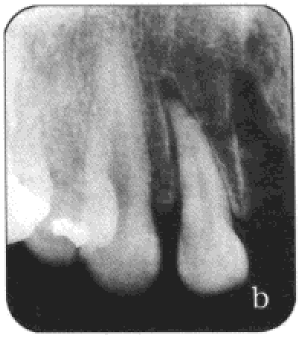
三、治疗计划

治疗嵌入性牙脱位可以通过正畸的方法将嵌入的牙齿复位（图 8－2）。该方法在外伤后 1 个月即可进行。笔者对嵌入性牙脱位的治疗倾向于用外科手术方法将其复位，或者将脱位牙移植入完全脱位牙的牙槽窝内(图 8－3)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 8–3 嵌入性牙脱位的治疗：将脱位牙移植入完全脱位牙牙槽窝内





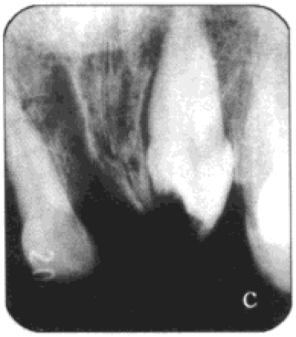


图 8–3a–c 术前，32 岁，女性，交通事故后 3h 就诊，#9 牙嵌入性脱位，#7 牙完全脱位伴牙槽骨骨折，#8、#10 牙完全脱位且丢失



图 8–3d 将 #7 牙复位入牙槽窝内，将嵌入性脱位牙 #9 牙移植入 #8 牙的牙槽窝

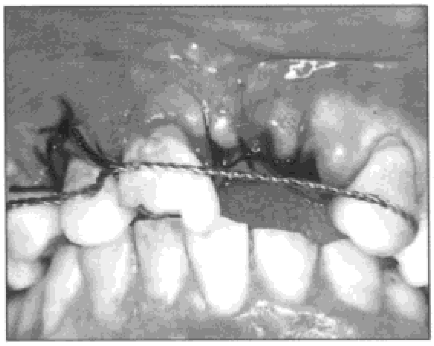



图 8–3e，f 复位后，紧密缝合，夹板固定

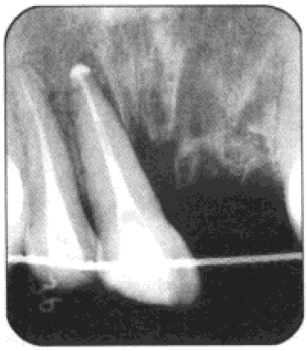


图 8–3g 术后 2 周，对 #7、#8 牙进行牙髓治疗，用氢氧化钙糊剂充填根管

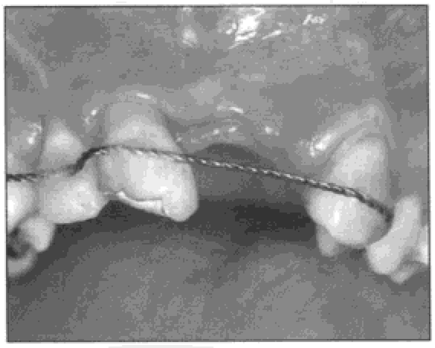


图 8–3h 术后 3 个月，拆除夹板前

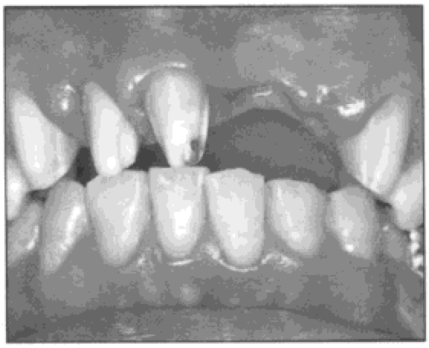


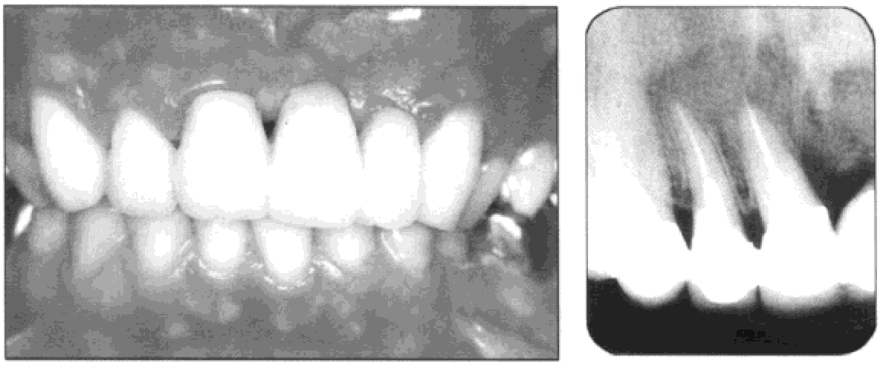
图 8–3i #6 和 #11 牙固定桥修复，基牙预备



图 8-3j，k 1 年后复查


图 8-3l 2 年后


图 8-3m 4 年后


图 8-3n，o 10 年后

四、治疗步骤

采用正畸或外科手术方法复位嵌入性脱位牙，会对其牙槽骨产生严重损伤，不能获得满意的治疗效果。如果外伤中同时伴有完全脱位牙，通过将嵌入性脱位牙移植入完全脱位牙的牙槽窝的治疗方法，可以保存牙槽嵴和牙列的完整性。

(1)检查与诊断：除外伤的一般检查外，确诊嵌入性牙脱位和牙槽骨损伤程度。

(2)局麻。

(3)移植嵌入性脱位牙：用外科手术方法将嵌入性脱位牙移植入完全脱位牙牙槽窝内(图 8-3d)。

(4)复位和夹板固定：治疗牙外伤和牙槽骨骨折，进行缝合和夹板固定(图 8-3d-f)。如果可能的话放置敷料。

(5)牙髓治疗：2 周后，对外伤牙和移植牙行牙髓治疗。用氢氧化钙糊剂充填根管（图 8-3g)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

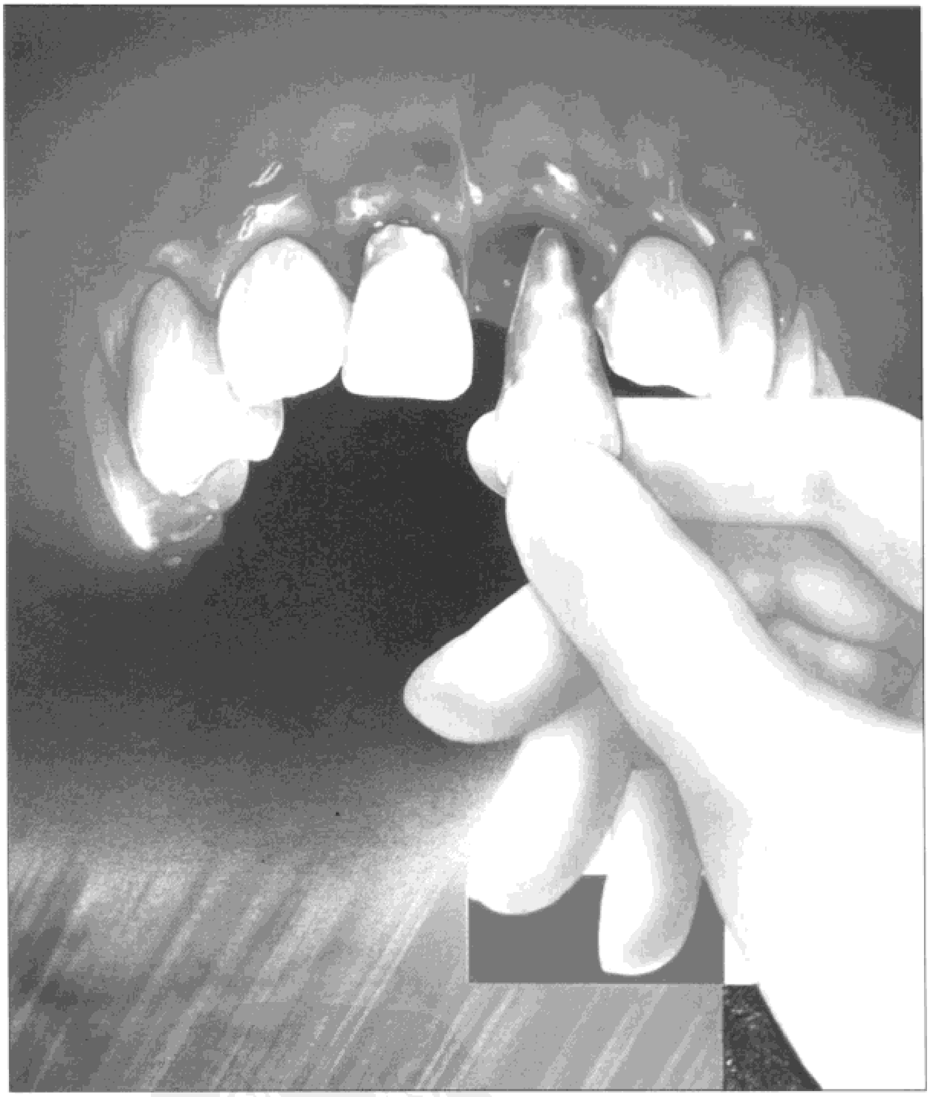
(6)拆除夹板：待骨折和移植牙愈合后，若无不良反应，2～3 个月后拆除夹板。
(7)最终的牙髓治疗：用根管糊剂和牙胶尖替代氢氧化钙糊剂充填根管。
(8)修复治疗：通过修复治疗恢复患者的功能与美观。
(9)随访：定期复查，对外伤牙和移植牙的治疗效果作出评价。

[watermark seal]

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第9章

牙齿完全脱位



完全脱位牙的治疗是行牙再植术。牙再植术分为即刻再植和延期再植。牙齿脱位后，立即植入，或者将脱位牙保存在贮存介质中并尽快植入，称为即刻再植。延期再植是指外伤后延缓植入脱位牙，此时，脱位牙根面的牙周膜变得干燥。本章主要阐述了再植牙牙髓和牙周组织的愈合。

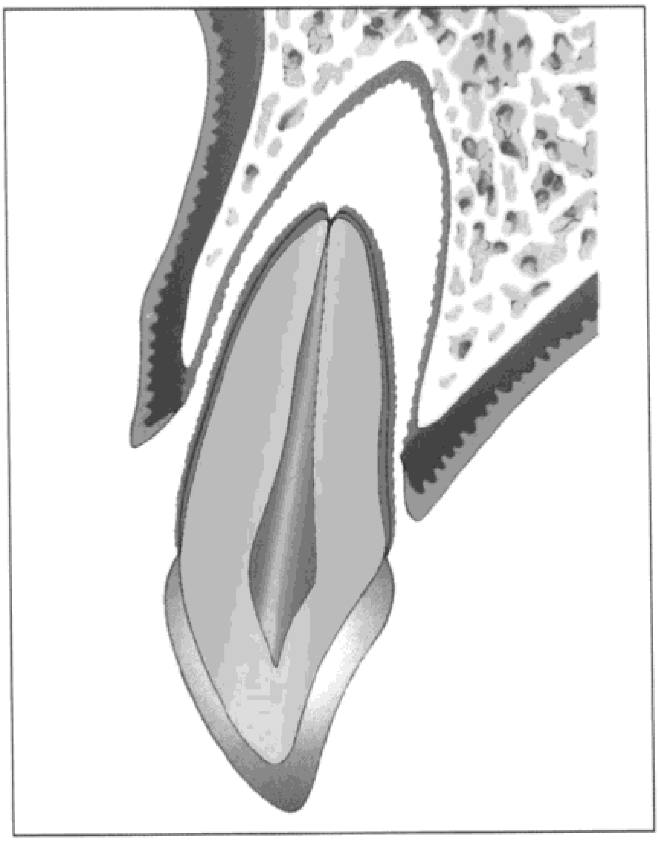


图 9–1　牙齿完全脱位

一、临床表现

牙齿完全脱位表现为牙齿与支持组织完全脱离（牙槽骨和牙龈）(图 9–1)。

二、检查与诊断的要点

牙再植术是治疗完全脱位牙的有效方法，影响再植牙预后的因素包括牙齿离体时间，牙齿自身情况，患者年龄以及牙根发育成熟程度。

牙齿完全脱位时，牙周膜受伤撕裂。一部分附着于牙根，另一部分存留在牙槽窝内。尽可能保护牙根面的牙周膜组织的活力，是再植牙成功的关键。如果将脱位牙暴露在空气中，牙周膜将干燥坏死，在干燥环境中存留 30min，再植成功的概率显著降低。

发育未完成的牙齿，再植后牙髓重新血管化，因此牙髓治疗可暂不进行。如果再植牙出现牙髓坏死，将导致牙根炎症性吸收，因此术后应严密观察。在延期再植中，患者年龄对预后有很大影响。对青少年患者而言，延期再植成功率较低，因此应谨慎征求家长意见。

三、治疗计划

完全脱位牙应尽可能选择牙再植术。然而，即刻再植和延期再植的愈合机制不同。即刻再植不宜在初诊进行牙髓治疗。延期再植，脱位牙牙周膜发生坏死，应在口外行牙髓治疗，用氢氧化钙糊剂充填根管后，再行植入。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、治疗步骤

1．即刻再植

尽可能保留脱位牙的牙周膜活力是即刻再植成功的关键。牙齿脱位后在45min之内植入，或者将脱位牙保存在牛奶及其他适宜的保存介质中，并在24h内行牙再植术，均可认为是即刻再植（图9–2）。

(1)脱位牙的保存：当患者打电话向医生诉说牙齿脱位时，医护人员应对脱位牙的保存给予明确的指导。指导患者将脱位牙保存于牛奶、口腔（图9–2d,e）或者牙齿保存液中（图9–17）。也可以将脱位牙浸泡在生理盐水里（图9–2f）。

(2)检查与诊断：检查患者口腔软、硬组织情况，询问病史，建议拍摄X线片检查牙槽骨情况。

(3)清洁脱位牙：若脱位牙牙周膜上的污物不易清除，可应用超声波清洁器和生理盐水清洗3min，并用纱布小心包裹脱位牙。若脱位牙污染严重，可用超声波刮治器和生理盐水对其牙根表面进行清创，时间不少于30s（图9–2g）。

(4)清理牙槽窝：彻底清理牙槽窝，去除牙槽窝内异物、凝血块。

(5)牙再植与夹板固定：将牙齿小心、轻柔地植入牙槽窝内，并用夹板固定。若再植牙与牙龈不密合，缝合牙龈，使牙龈与牙颈部紧密结合。用正畸矫治弓丝和传统的粘结树脂作为夹板固定患牙（图9–2h,i）。固定不宜过紧，持续性压力将影响牙再植效果。

(6)牙髓治疗：发育完成的牙齿，应在夹板拆除前（牙再植术后1～2周）行牙髓治疗。用氢氧化钙糊剂充填根管，并观察牙周膜的愈合情况（图9–2j）。发育未完成的牙齿，由于牙髓、牙周膜血管重建功能极强，不宜立即行牙髓治疗，直至确定牙髓坏死时方可进行牙髓治疗。若发现牙根炎症性吸收，应立即行牙髓治疗。

(7)拆除夹板，定期复查：2～3周后拆除固定夹板（图9–2k）。仔细检查以防止牙根吸收和牙髓坏死。

(8)最终的根管治疗：发生牙髓坏死的牙齿行最初的牙髓治疗后，在确定根尖孔完全闭合后，用根管糊剂和牙胶尖永久性充填根管。

(9)漂白与修复治疗：为取得较好的美观效果，可对变色牙进行漂白（见第6章）。死髓牙通常会出现牙齿变色，在舌侧用复合树脂充填，对患牙定期复查（图9–2p–r）。

图 9–2　即刻再植

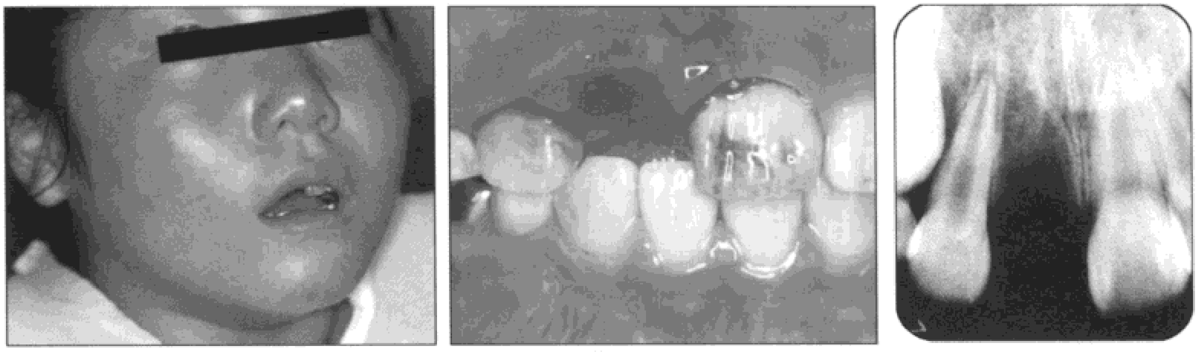


图 9–2a–c　术前，10 岁女孩，#8 牙脱位 15min

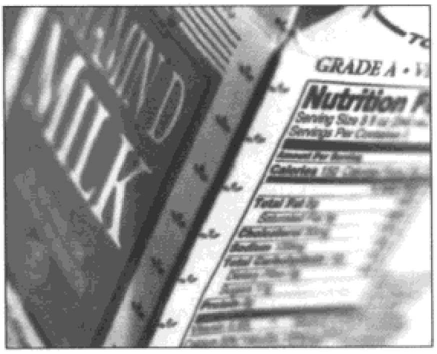


图 9–2d　脱位牙保存在牛奶中



图 9–2e　脱位牙保存在口腔前庭

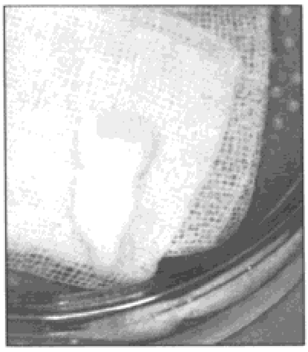


图 9–2f　脱位牙保存在生理盐水里

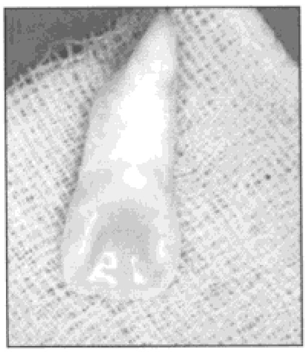


图 9–2g　彻底清洁脱位牙

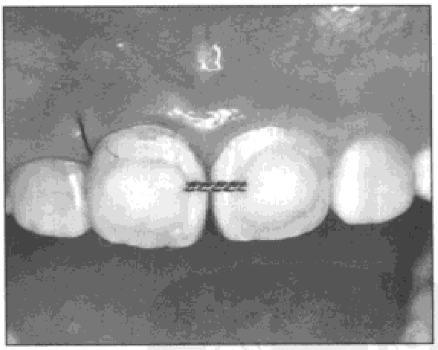


图 9–2h　牙再植后，缝合，固定

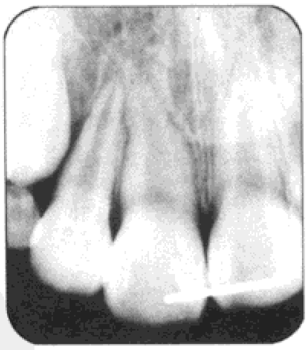


图 9–2i　拍摄 X 线片确定牙齿完全复位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 9–2 即刻再植

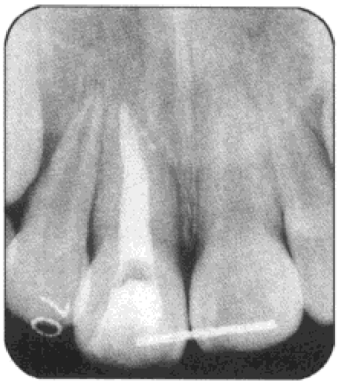


图 9–2j 牙再植术后 2 周，氢氧化钙糊剂充填根管



图 9–2k 牙再植术后 3 周，拆除夹板

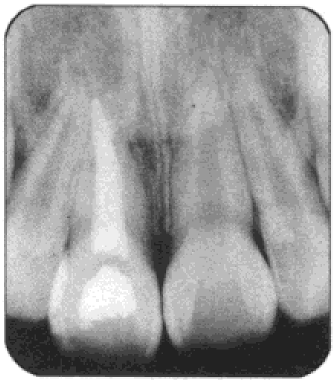


图 9–2l 牙再植术后 6 个月

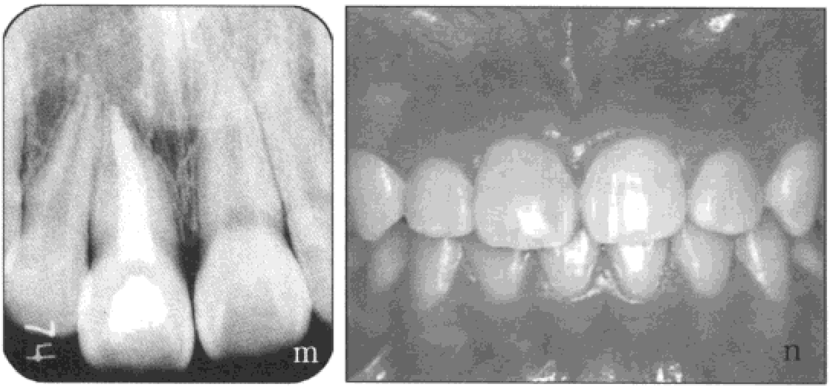


图 9–2m，n 牙再植术后 1 年

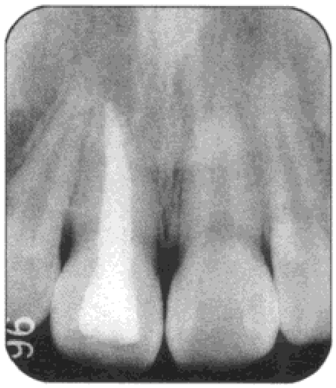


图 9–2o 牙再植术后 3 年



图 9–2p 牙再植术后 3 年，漂白前



图 9–2q 漂白后，恢复美观



图 9–2r 前牙美容修复正面观

图9–3 成年患者延期再植

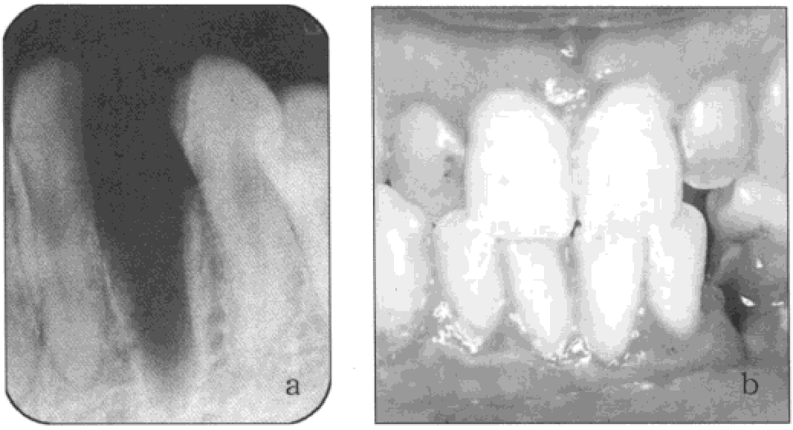


图 9–3a，b 术前，男性，18 岁，牙齿脱位后 14h



图 9–3c 彻底清洁脱位牙，保留附着在脱位牙上的牙周膜

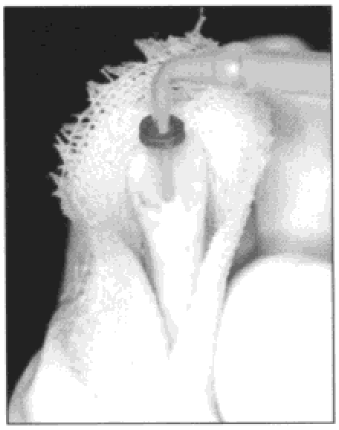


图 9–3d 在口外行根管治疗，用氢氧化钙糊剂充填根管

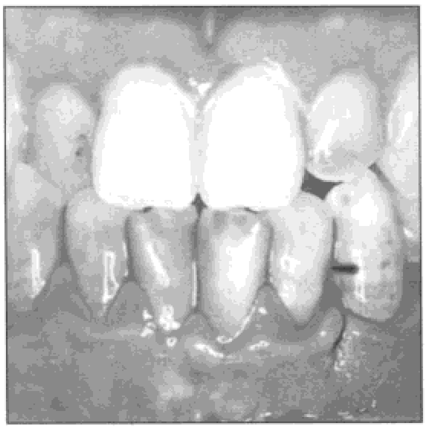


图 9–3e 将脱位牙植入牙槽窝内，缝合。通常情况下，行夹板固定是非常必要的，在该病例中，虽然牙齿充分复位，适合性良好，但是仍需行夹板固定

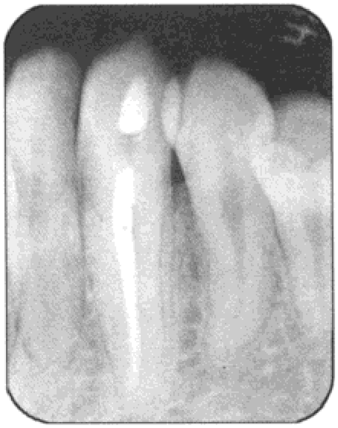


图 9–3f 牙再植术后



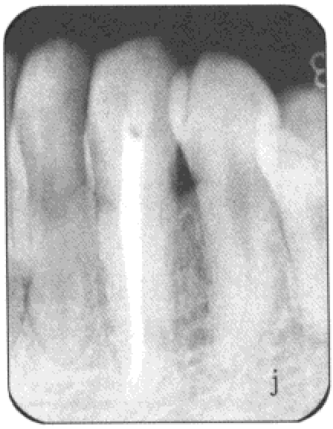
图 9–3g 牙再植术后 6 个月



图 9–3h，i 牙再植术后 1 年

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 9–3 成年患者延期再植



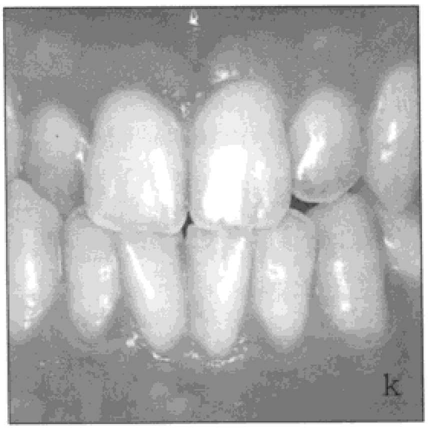


图 9–3j，k 牙再植术后 2 年，临床表现正常，但是植入牙发生骨性愈合

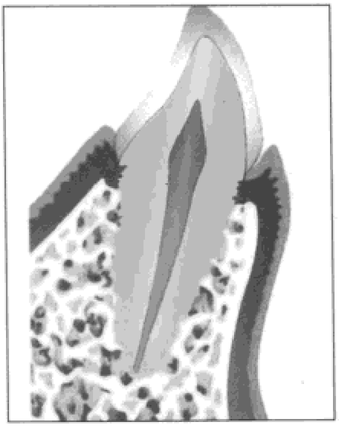


图 9–3l 骨性愈合

图 9–4 牙槽窝初步愈合后，行延期再植（本图由 Dr Masanori Miyazaki 提供）

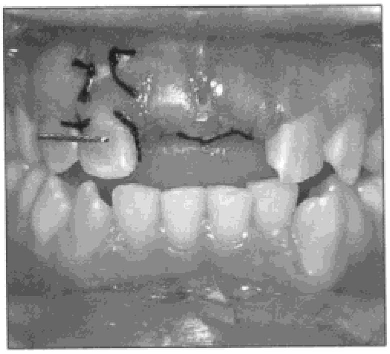


图 9–4a 术前，男性，17 岁，外伤后 2d

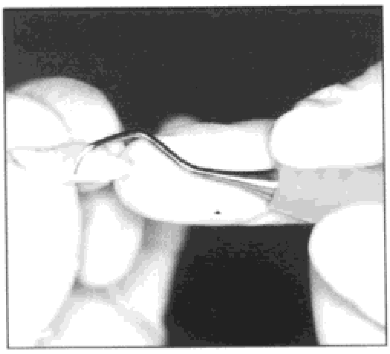


图 9–4b 植入前，去除脱位牙上的牙周膜

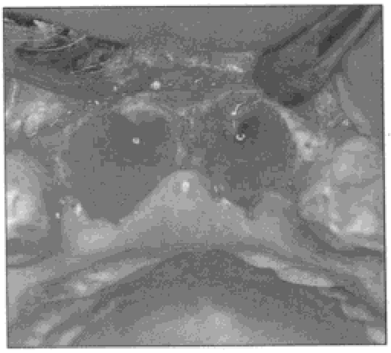


图 9–4c 外伤后 17d，彻底清理牙槽窝，行牙再植术

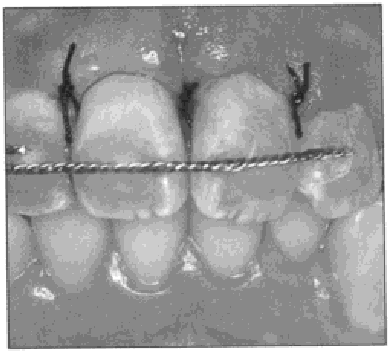


图 9–4d 牙再植术后，缝合，夹板固定

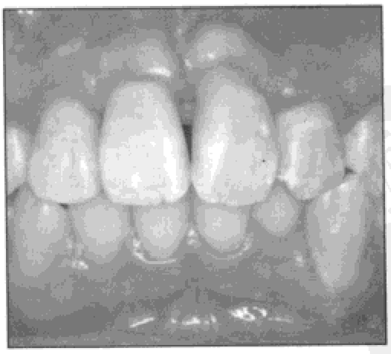


图 9–4e 牙再植术后 2 个月，牙龈退缩



图 9–4f 牙再植术后 1 年，植入牙根尖区发生骨性愈合

2．延期再植

延期再植适用于牙周膜坏死的脱位牙。即使是延期再植，也应尽早将脱位牙植入牙槽窝（图9–3）。骨性愈合越完全，牙再植越困难，预后越差（图9–4）。

(1)清洁脱位牙：用超声清洁器和生理盐水清洁脱位牙。对于不易去除的污物，可应用超声刮治器去除。但是不可去除附着于牙根面的牙周膜纤维（图9–3c）。如果将牙根面的胶原纤维去除，牙植入后，将导致牙周袋形成和牙龈退缩。从而降低再植牙的使用寿命（图9–4）。

(2)口外行牙髓治疗：延期再植牙植入前，在口外进行牙髓治疗。常规扩大清理根管，氢氧化钙糊剂充填（图9–3d）。氢氧化钙糊剂有助于根管内无菌状态的保持。

图9–5　年轻患者延期再植

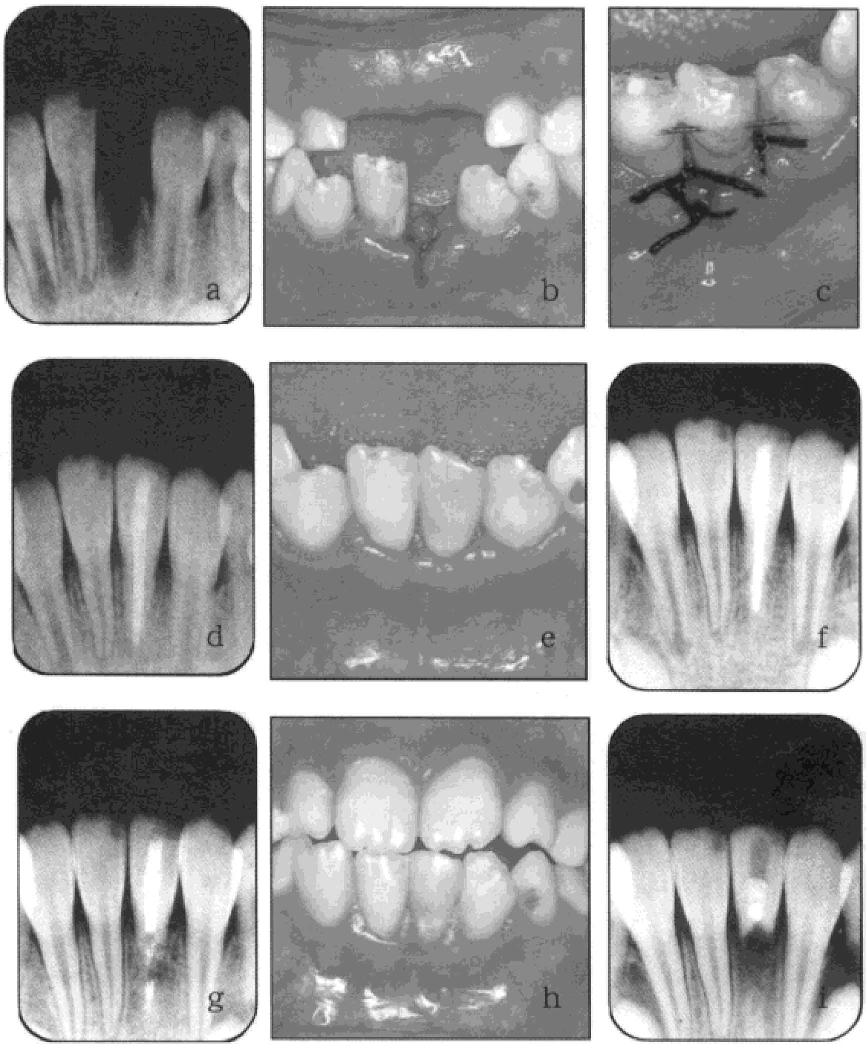


图9–5a,b　术前，8岁男孩，外伤后1h就诊

图9–5c　牙再植术后

图9–5d,e　牙再植术后2个月

图9–5f　牙再植术后6个月，出现牙根吸收（骨性愈合）

图9–5g　牙再植术后1年

图9–5h,i　牙再植术后2年，牙根大部分吸收

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 9–5 年轻患者延期再植(续图)

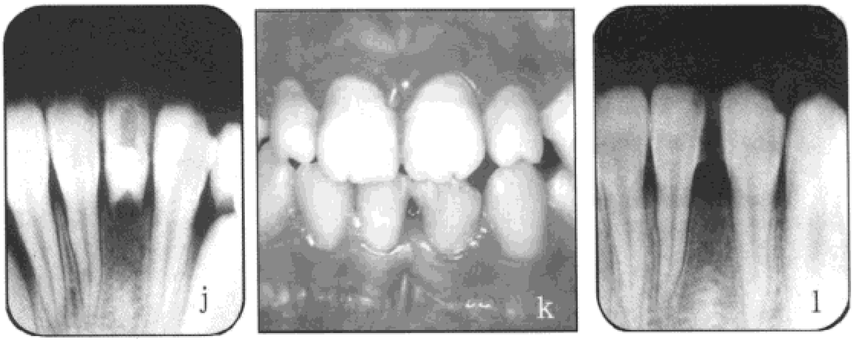


图 9–5j 牙再植术后 2 年半
图 9–5k，l 牙再植术后 5 年，再植牙脱落，邻牙移动，缺牙间隙减小

图 9–6 延期再植和低殆

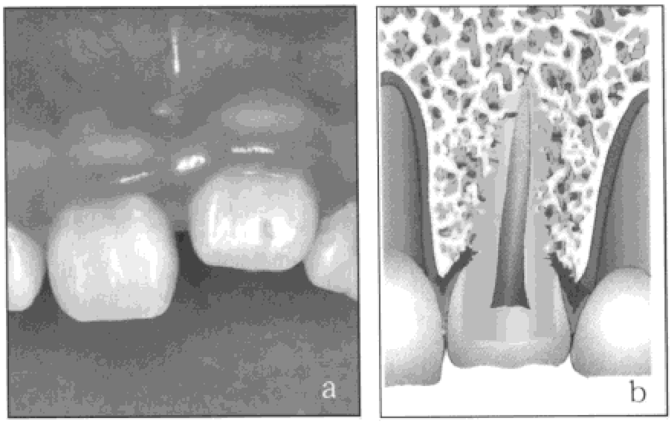


图 9–6a 骨性愈合导致低殆

图 9–6b 再植牙如果在青春期发生骨性愈合，将妨碍恒牙的正常萌出，但是健康的邻牙会继续萌出，因此植入牙与邻牙呈现相对低殆 的状态，植入牙最终脱落

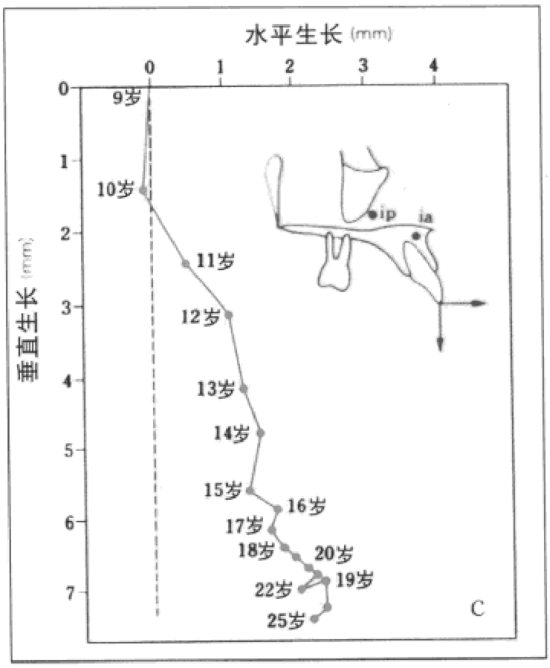


图 9–6c 牙齿萌出和牙槽骨生长。当再植牙发生骨性愈合时，通常通过年龄可以预测低殆的程度。例如 12 岁男孩，发育成熟后，再植牙将低殆 4 mm

(3)彻底清理和刮除牙槽窝：彻底清理和刮除牙槽窝内的血块、肉芽组织。

(4)牙再植和夹板固定：植入脱位牙，并用夹板固定（图 9–3e，f）。

(5)拆除夹板：牙再植术后大约 4 周，拆除夹板。

(6)完成牙髓治疗：发育已完成的牙齿，用氢氧化钙糊剂和牙胶尖充填根管。发育尚未完成的牙齿，用氢氧化钙糊剂充填根管。

(7)预后：延期再植的目标是再植牙骨性愈合（图 9–31）。因此了解牙根吸收出现

的时间和速度非常重要（图9－3g－k）。由于骨性愈合导致的牙根吸收，其速度在青春前期和青春后期不同。在青春前期（患者正处于生长发育期），大约2年内发生牙根吸收（图9－5）。在青春后期（患者生长发育完成），牙根吸收在10多年后才发生（图9－3）。如果骨性愈合发生在青春期（患者生长发育逐渐停止），将出现低殆，影响患者的美观与功能（图9－6）。此时，再植牙牙冠部分会向牙颈部方向移动。

（8）再植牙牙根吸收的治疗：再植牙因牙根吸收，可能脱落，此时可以选择自体牙移植、种植牙或正畸治疗，以恢复患者的功能与美观。需根据患者的具体情况选择治疗方案。

图9－7　再植牙的再附着

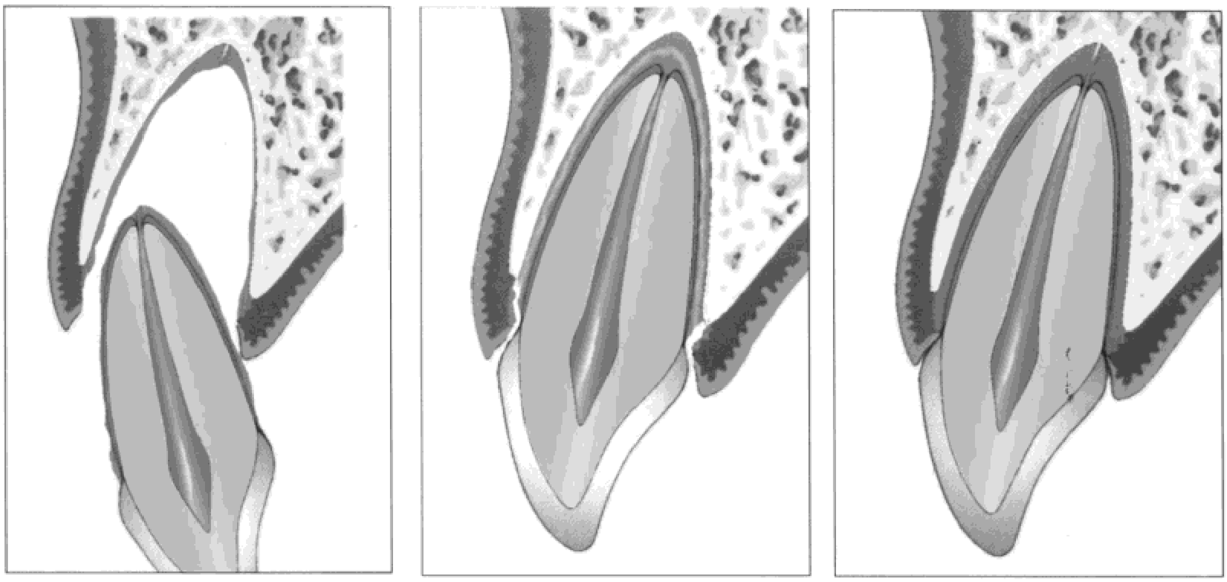


图9－7a　牙再植术前，脱位牙与牙槽窝内均有牙周膜附着

图9－7b　牙再植术后，附着于根面的牙周纤维与来自牙龈连接组织和牙槽窝的纤维发生牙周纤维再附着

图9－7c　再植牙愈合

五、再植牙的愈合

1．牙周膜愈合（再附着和新附着）

牙再植术后，牙周膜愈合通过牙周纤维再附着实现。再附着是附着于脱位牙牙根表面的牙周膜与牙龈组织、牙槽骨内的牙周膜在相对较短的时间（约2周）发生的愈合。通常情况下，牙槽嵴顶的牙龈连接组织与牙根的牙周膜在2～7d内发生再附着。牙槽窝内的纤维在2周内发生再附着（图9－7）。如果再植牙上无健康的牙周膜组织，正常再附着将不会发生。

如果再植牙丧失部分牙周膜组织，牙周膜要通过新附着愈合。新附着通过牙周膜组织再生和牙骨质沉积完成（图9－8）。因此，大部分再植牙牙周膜愈合通过牙周纤维再附着完成，而丧失部分牙周膜的再植牙愈合通过新附着完成。大面积牙周膜损伤和牙髓坏死，将最终导致再植牙牙根吸收。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 9–8 新附着

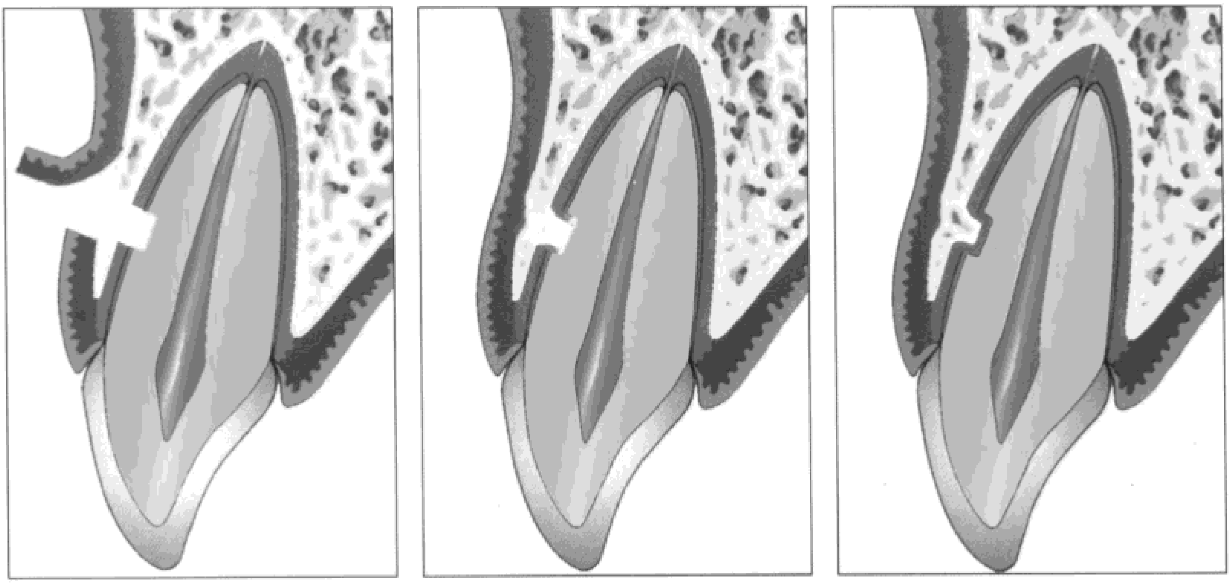


图 9–8a 实验性地在口腔前庭开窗，去除牙周组织、牙槽骨、牙周膜和牙骨质，在牙本质表面预备一个小的空腔

图 9–8b 愈合期，牙周膜细胞增生扩散，长入牙本质腔

图 9–8c 愈合后，牙周膜组织再生，牙骨质沉积，外围骨组织再生，在牙槽骨和牙周膜之间生成新附着

2．牙髓治疗和牙根发育

发育未完成的牙齿再植术后，发生牙髓愈合和牙根继续发育。牙齿脱位后，牙髓组织局部缺血（图 9–9a）。再植术后，如果根尖孔较大，大于 1mm，牙髓可以再生重建。根尖附近的血管和牙髓细胞（在上皮根鞘内）以每天 5mm 速度向牙冠方向增生（图 9–9b）。术后几个月内，髓腔内充满新生的牙髓组织。然而，再生的牙髓组织活力较低，硬组织（骨性牙本质）的快速沉积可导致髓腔闭合（图 9–9c，图 9–10）。髓腔闭合后，牙髓活力测试可能会出现阳性，但以后的测试结果则不一定为阳性。

如果根尖部的上皮根鞘（见第 1 章）具有活力，再植后，牙根有望继续发育（图 9–11）。但其发育程度无法预料（比较图 9–10 和图 9–11）。

图 9–9　牙髓愈合

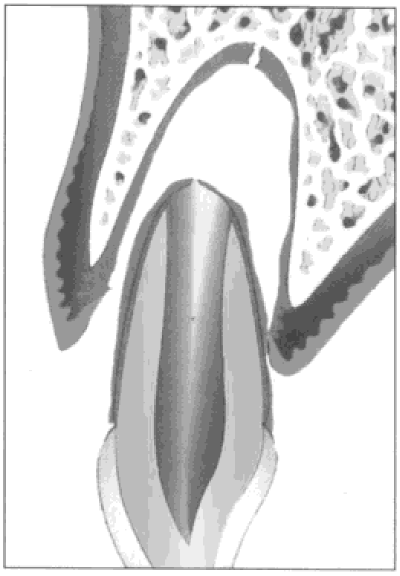


图 9–9a　尚未发育完成的牙齿脱位时，牙髓表现为局部缺血

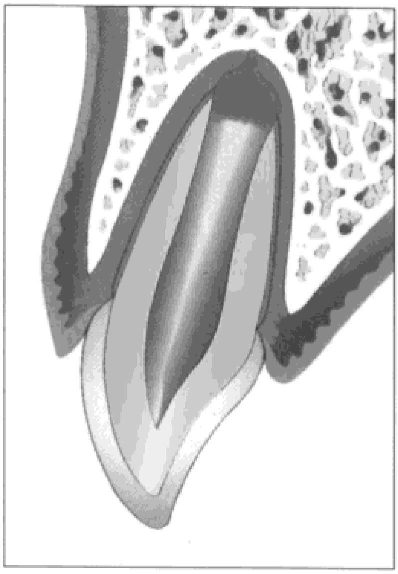


图 9–9b　愈合期，牙再植术后，毛细血管增生，由根尖孔向牙冠方向长入牙髓腔

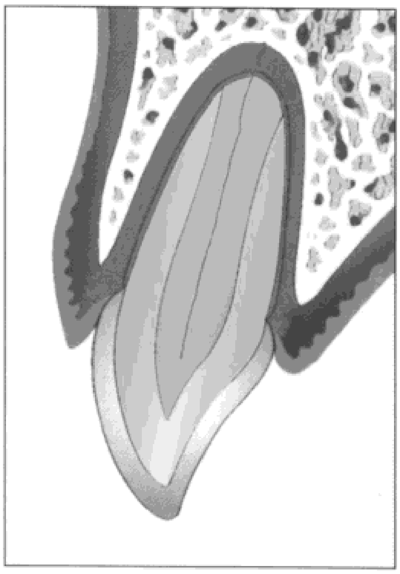


图 9–9c　愈合后，牙髓组织钙化，牙髓腔消失

图 9–10　牙再植术后，牙髓吸收





图 9–10a，b　女性，22 岁，注意 13 年前曾行牙再植术的 #9 牙牙髓吸收

3．假性牙根和髓腔内牙周膜

当外伤伤及正处于发育阶段的牙根根尖区域时，上皮根鞘由根尖脱离，可能会形成假性牙根和牙髓腔内牙周膜(图 9–12)。上皮根鞘细胞通常形成釉上皮，分化再生形成新的牙胚，从而发育成为假性牙根。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 9–11 再植术后，牙根发育和牙髓愈合

图 9–11a 10 岁男孩，牙再植术后 X 线片显示，#8 牙延迟萌出，决定实行再植术。
图 9–11b 术后 1 年半，X 线片显示，牙根发育，牙髓吸收
图 9–11c 术后 3 年半，牙根基本发育完成，牙髓继续吸收

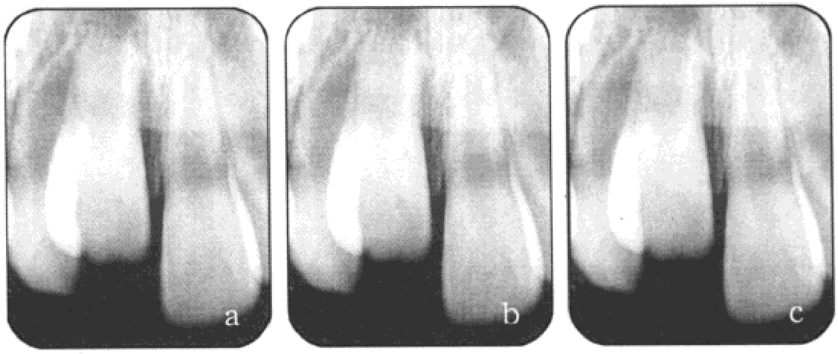


图 9–12 假性牙根和髓腔内牙周膜的形成（本图由 Dr Michiko Matsnura 提供）



图 9–12a，b，c 术前表现，5 岁男孩，N，Q，R 及 #24 牙完全脱位，#25 冠向脱位

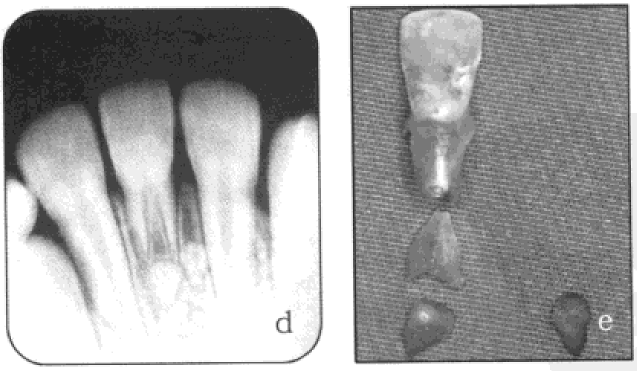
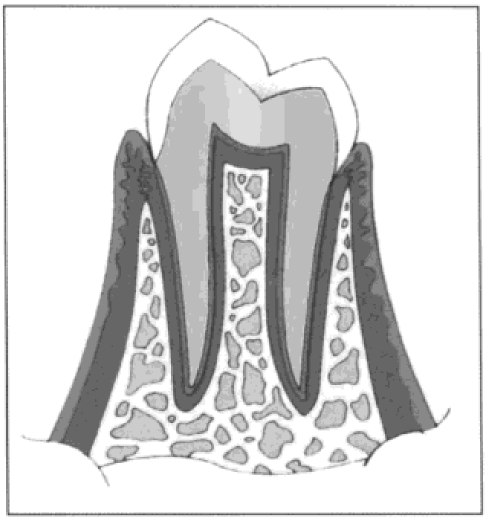


图 9–12d 术后 3 年，#25 牙根尖处和 #24 牙脱落处形成假性牙根。根管内可见髓内牙周膜
图 9–12e #25 牙正畸拔牙，同时拔除 2 片假性牙根。在一假性牙根上可见牙冠形状的组织，认为是釉质。在牙拔除术中，同时去除髓腔内牙周膜和髓腔内的骨组织

未发育完成的牙齿再植术后的另一种结果是，牙周膜组织和骨组织长入牙髓腔（图9–13），形成髓腔内牙周膜。牙周膜组织从根尖区域进入牙髓腔并向牙冠方向生长，同时伴有牙骨质沉积。骨组织也同时向牙冠方向长入牙髓腔。


图9–13　髓腔内牙周膜。牙齿根面牙周膜长入根部髓腔，牙骨质沉积，同时骨组织长入髓腔

4. 牙根吸收的机制与分类

如果植入牙的牙周膜部分或完全坏死，牙再植术后常会出现牙根吸收。牙根吸收主要分为表面吸收、替代性吸收和炎症性吸收（图9–14）。现在，大多数学者认为是破骨细胞参与了牙齿和骨组织等硬组织的吸收。其机制已进一步被阐明（图9–15）。破骨细胞主要有两个作用，即参与骨组织的生理性重建和机体防御功能。下面将进一步阐述各类牙根吸收的机制和治疗。

(1)表面吸收：表面吸收局限于牙骨质，在牙周膜再附着的过程中可以得到修复。它通常是一种暂时的牙根吸收。去除导致牙根吸收的刺激性因素，表面吸收将很快得到控制。如果细菌性的刺激性因素未被去除，表面吸收将发展成为替代性吸收和炎症性吸收。

(2)替代性吸收：骨性愈合也叫替代性吸收。骨与牙融合在一起这种现象在组织学切片和X线片都可以看到。牙根替代性吸收的机制是骨组织的改建包括破骨细胞参与的牙根吸收和成骨细胞参与的骨组织沉积。因此，牙根替代性吸收的速度与骨组织改建的速度相关（青少年速度较快，成年人较慢）。在1年时间里，青少年大约50%骨组织改建，而成年人大约只有2%。在延期再植中，年龄是影响牙再植成功率的重要因素。如果青少年发生骨性愈合，意味着再植牙几年之内出现牙根吸收（图9–5）；而在成人，再植牙可以维持10多年（图9–3）。因此成年人延期再植可以获得长期的美观与功能。

延期再植术后，如果青少年患者（男孩12～15岁，女孩11～14岁）发生骨性愈合，低殆将影响患者的美观与功能。牙齿萌出促进牙槽骨垂直向生长，由于骨性愈合，牙齿无法正常萌出，牙槽骨垂直向生长受限，从而造成殆平面降低。年龄是影响低殆程度的重要因素。年龄越小，低殆程度越严重（图9–6c）。因此，减小牙冠与牙槽骨的粘连，有可能恢复牙槽骨的高度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 9–14 牙根吸收分类

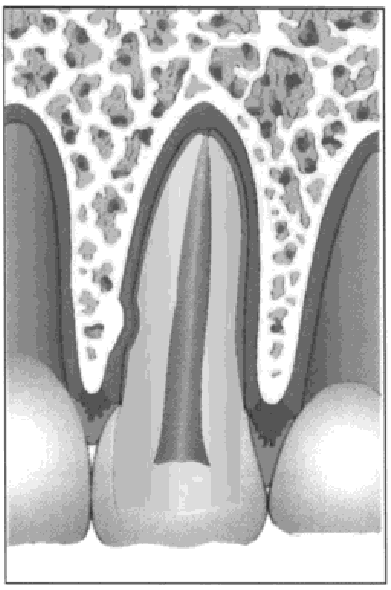


图 9–14a 表面吸收

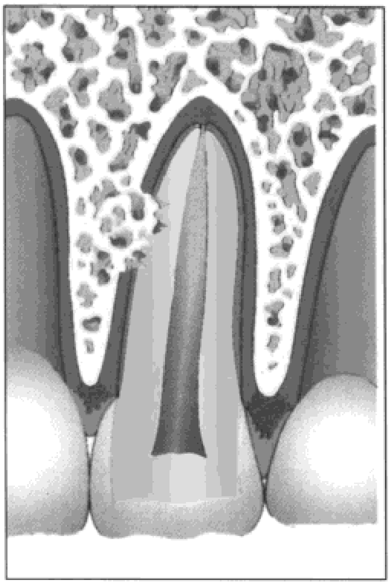


图 9–14b 替代性吸收

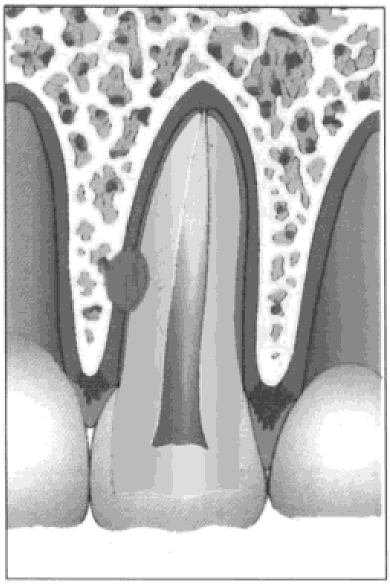


图 9–14c 炎症性吸收

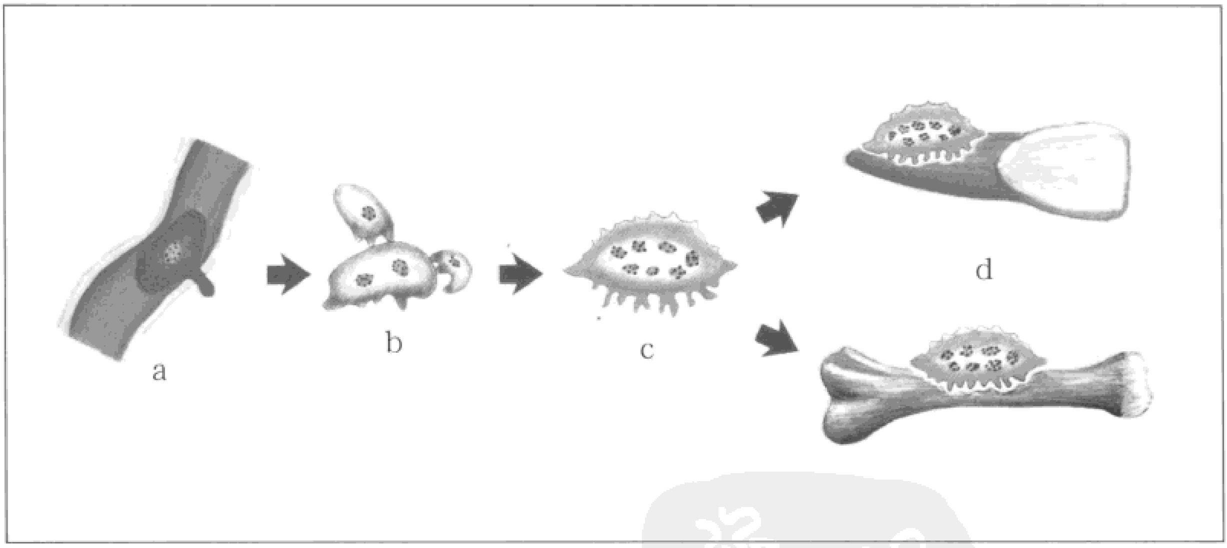


图 9–15 破骨细胞作用机制

注：a．由于炎性介质（如白细胞介素）和激素的趋化作用；b．使血管内的干细胞游出血管；c．干细胞融合分化为成熟的多核破骨细胞；d．破骨细胞参与骨、牙骨质、牙本质等硬组织的吸收

图 9–16　炎症性吸收的治疗

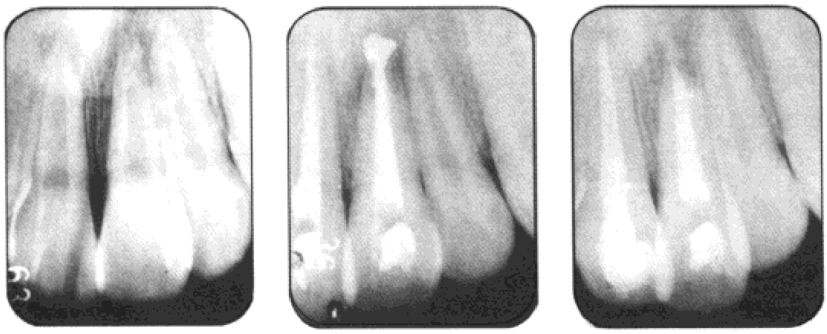


图 9–16a　　图 9–16b　　图 9–16c

图 9–16a　男孩，11 岁 10 个月。外伤后 30min 就诊 #8 牙半脱位，#9 牙完全脱位，牙再植术后 2 个月 X 线片显示，#9 牙炎症性吸收

图 9–16b　#8、#9 牙髓坏死，根管治疗后氢氧化钙糊剂充填根管

图 9–16c　术后 2 年，#9 牙炎症性吸收得到控制

(3)炎症性吸收：牙髓坏死的牙齿，在牙周膜缺失或坏死的区域，牙骨质被破骨细胞吸收，牙本质小管暴露。牙髓坏死组织和细菌通过牙本质小管到达牙根面，发生炎性反应。如图 9–15 所示炎症扩散过程中，破骨细胞促进了牙根吸收。组织学观察，在牙根吸收区域可见颗粒状组织，X 线片检查可见透射影。

炎症性吸收速度较快，其重要的影响因素是感染程度，与年龄因素无关。只有通过根管治疗，去除感染因素，炎症性吸收才能得以控制（图 9–16）。根管治疗后，如果牙周膜细胞进入吸收区域，可有新附着生成。与表面吸收一样，如果去除感染因素，吸收将得以控制。如果吸收区域较大，骨组织到达牙根表面，炎症性吸收将转变为替代性吸收。这种情况下，整个牙根将被完全吸收。

5. 脱位牙牙周膜的保存方法

研究表明，在口外用牙齿保存液保护牙周膜细胞具有积极的作用。牙齿脱位后在口外干燥存放 18min，牙周膜可以存活；存放 30min，一半以上的牙周膜发生坏死；存放 120min，大部分牙周膜发生坏死（表 9–1）。大多数牙周膜细胞在生理盐水中可以存活 120min，但是在清水中存放 120min，牙周膜会发生坏死（表 9–2）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表9–1 干燥环境中牙周膜的存活率

干燥时间（min）	牙周膜存活率（%）
18	70.5 ± 17.3
30	28.2 ± 18.9
60	21.2 ± 13.4
90	20.1 ± 19.7
120	15.2 ± 6.2

表9–2 潮湿环境中牙周膜的存活率

浸泡在生理盐水(min)	牙周膜存活率(%)
18	80.0 ± 13.0
30	71.3 ± 18.2
60	71.4 ± 14.2
120	61.7 ± 11.4
浸泡在自来水(min)	**牙周膜存活率(%)**
120	33.2 ± 12.2



图 9–17 移植牙和再植牙的牙齿保存液。(在美国常用的有 Save・A・Tooth, Smart Practice, Phoenix, AZ.)。牙齿脱位后立即将其浸泡在牙齿保存液中，牙周膜可以存活 24h

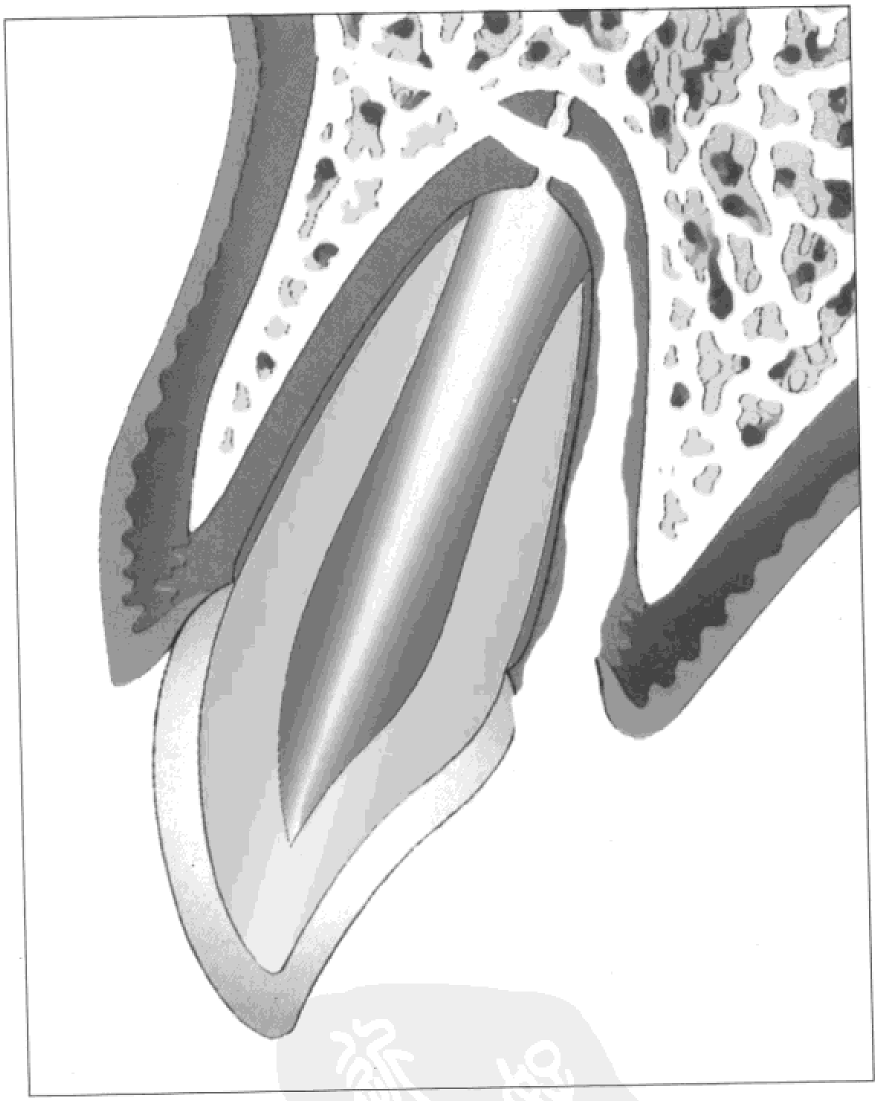
长期以来，人们认为牛奶是保存脱位牙齿很好的保存介质。如果将脱位牙浸泡在牛奶中，外伤后6h进行再植，不会发生骨性愈合。应用牙齿保存液保护牙周膜，牙周膜存活可以长达 24h。

在临床上，为防止发生骨性愈合，外伤后应在 45min 之内行牙再植术。如果将脱位牙保存在口腔内，潮湿的环境可使牙周膜存活几小时，牙再植术的成功率随之升高。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第10章

牙齿支持结构的损伤



牙齿损伤通常会并发牙槽骨、上颌骨、下颌骨的骨折和牙龈及口腔黏膜软组织的损伤。

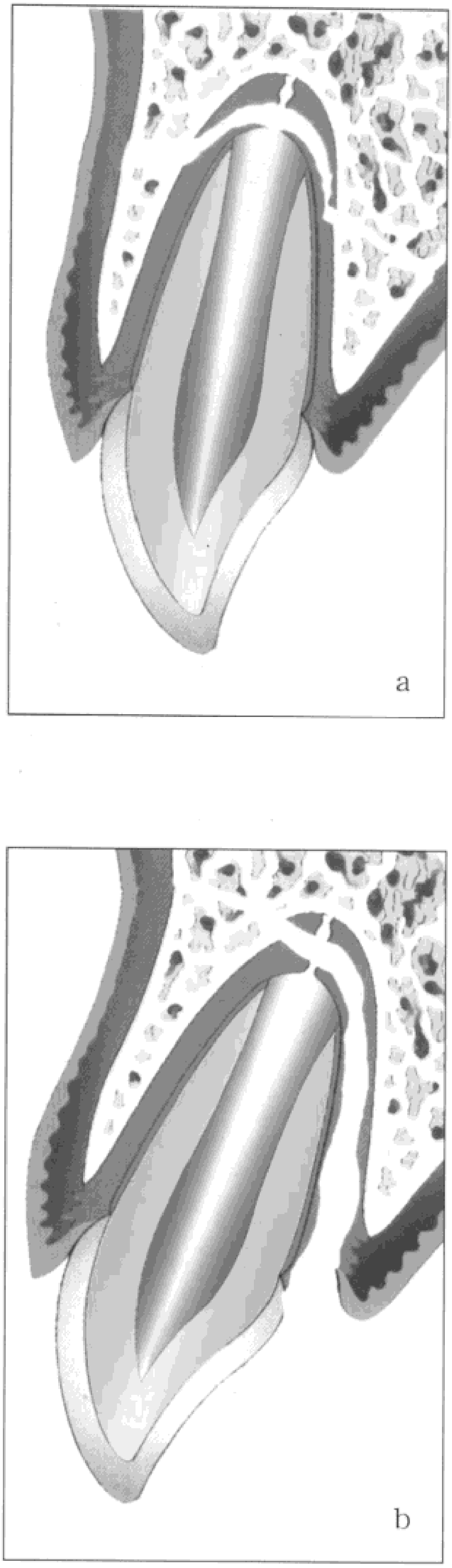


图 10–1a 和 b 牙槽骨骨折

(一)上颌骨和下颌骨损伤

一、临床表现

1．牙槽骨骨折

牙槽骨骨折通常是牙槽突骨折，骨折线贯穿牙槽嵴（图 10–1）。

2．上颌骨和下颌骨骨折

骨折范围较广，累及上、下颌骨体部和下颌支。通常也会并发牙槽骨骨折（图 10–2，图 10–3）。

二、检查和诊断的要点

如果损伤累及多个牙齿，通常会并发牙槽骨骨折(图10–4)。如果出现牙齿嵌入性脱位和侧向脱位，也会发生牙槽骨骨折。仔细的 X 线检查对于骨折的诊断是十分必要的。

如果损伤后出现殆关系错乱，即使没有牙齿的错位，也要怀疑有骨折的发生（图 10–3）。图 10–2 所示为一些容易发生骨折的部位。

三、治疗计划

1．牙槽骨骨折

及时复位错位的牙齿和牙槽骨，以牙弓夹板固定，2～3 个月后去除牙弓夹板。

2．上颌骨或下颌骨的骨折

对于发生上颌骨或下颌骨骨折这样复杂损伤的患者，应请口腔颌面外科的专家进行会诊。

四、治疗步骤

(1)检查和诊断：多个牙齿的损伤和损伤后出现殆关系紊乱，即使没有明显的牙齿脱位，也要怀疑

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

有骨折的发生（图 10－4a－f）。应进行 X 线检查，也可以通过拍曲面断层片检查整个颌骨。

(2)复位、缝合和牙弓夹板固定：在局麻下复位牙齿和牙槽骨。排除无其他损伤问题后，缝合软组织并以牙弓夹板固定（图 10–4g）。

(3)牙髓治疗：并发牙槽骨骨折的损伤牙齿，通常会发生根尖牙髓血管的断裂。对于发生牙髓坏死的牙齿应进行牙髓治疗（图 10－4h），使其不影响骨折的愈合。

(4)去除牙弓夹板和随访：2～3 个月后，去除牙弓夹板，通过临床和 X 线检查以确定骨折完全愈合。定期进行愈后的检查（图 10–4i–l）。

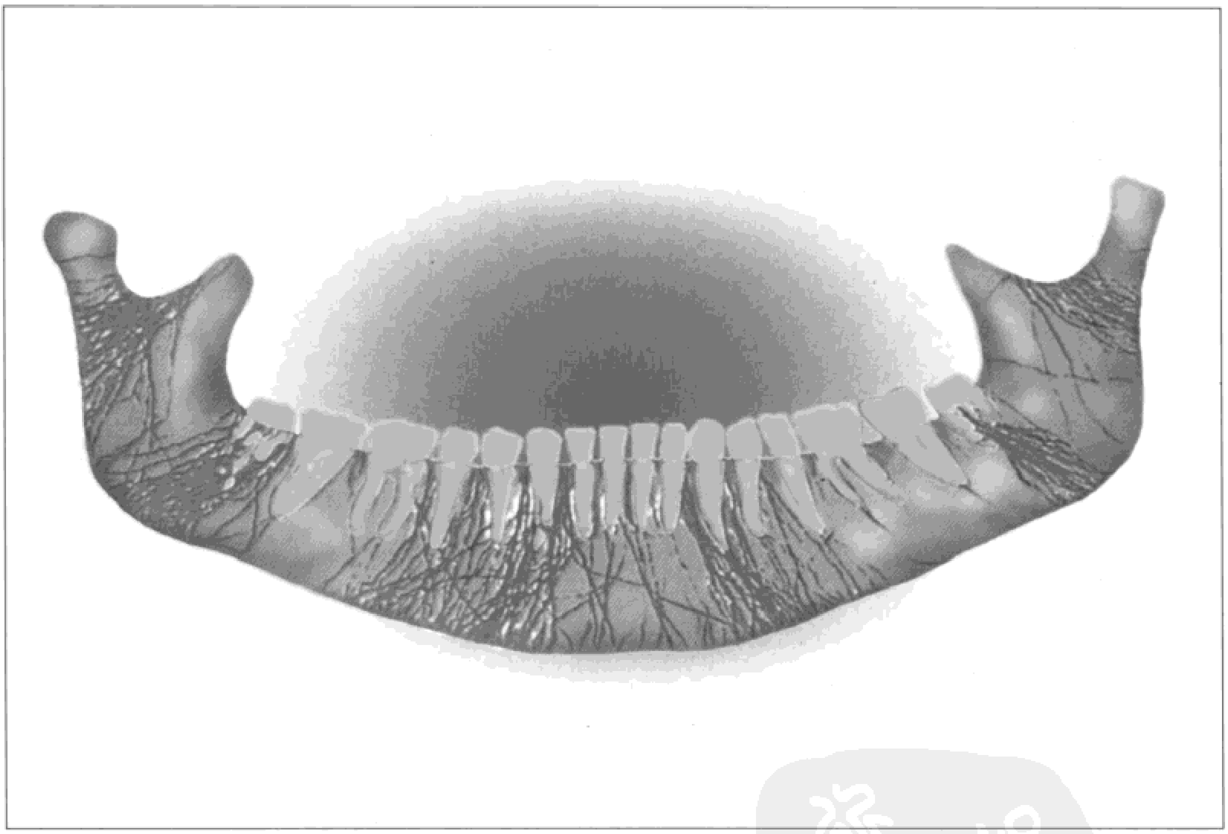


图 10–2　下颌骨骨折的易发部位（本图由 Andreasen JO 和 Andreasen FM 提供）

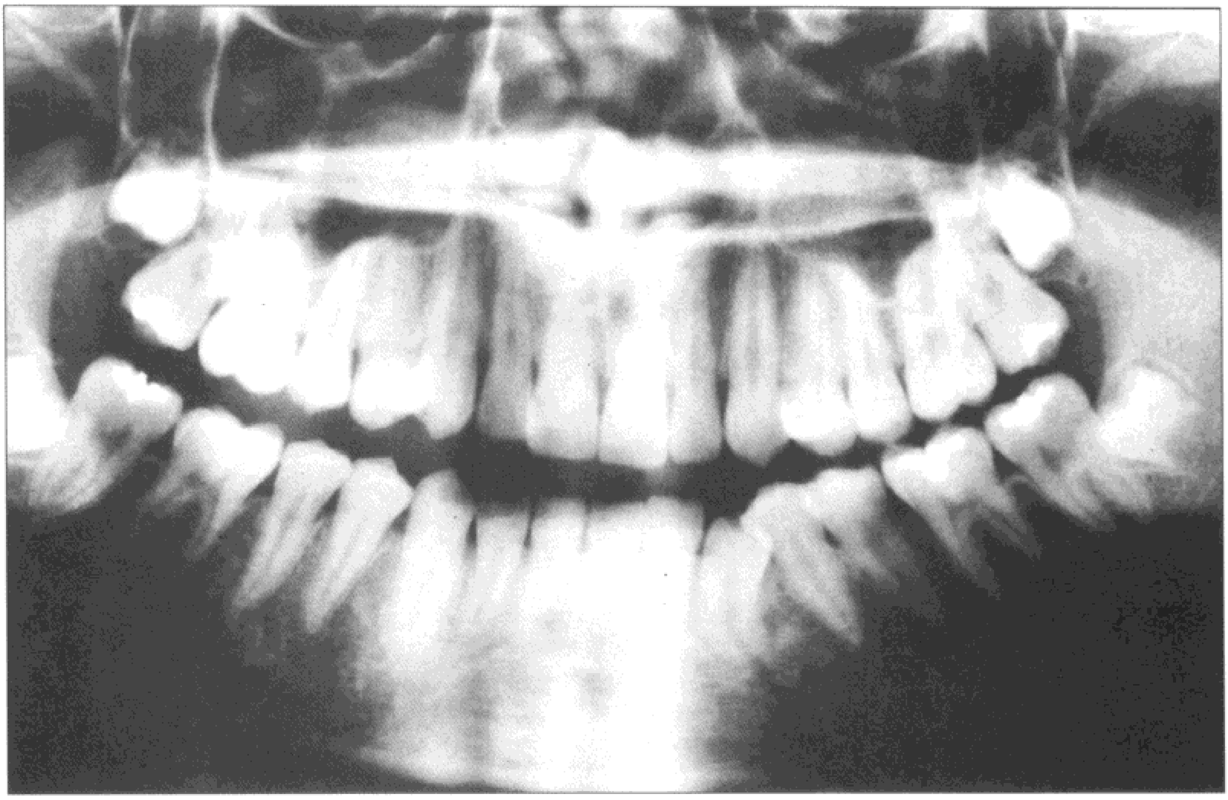


图 10－3　下颌骨骨折，15 岁女孩左面部肿胀，殆关系紊乱，左下尖牙区发生下颌骨骨折

图10–4　牙槽骨骨折的治疗过程

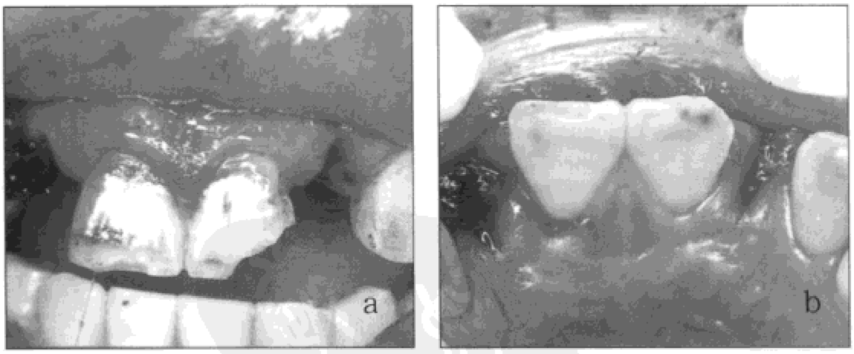


图 10－4a 和 b　初诊检查，17 岁男孩 12 小时前从摩托车上摔下

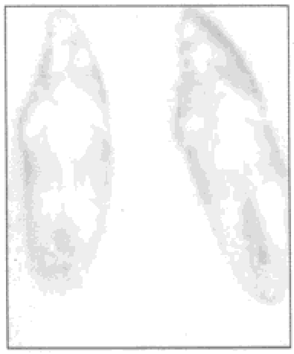


图 10－4c　#7 和 #10 牙完全脱位，事故后被保存了 12h

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图10–4　牙槽骨骨折的治疗过程

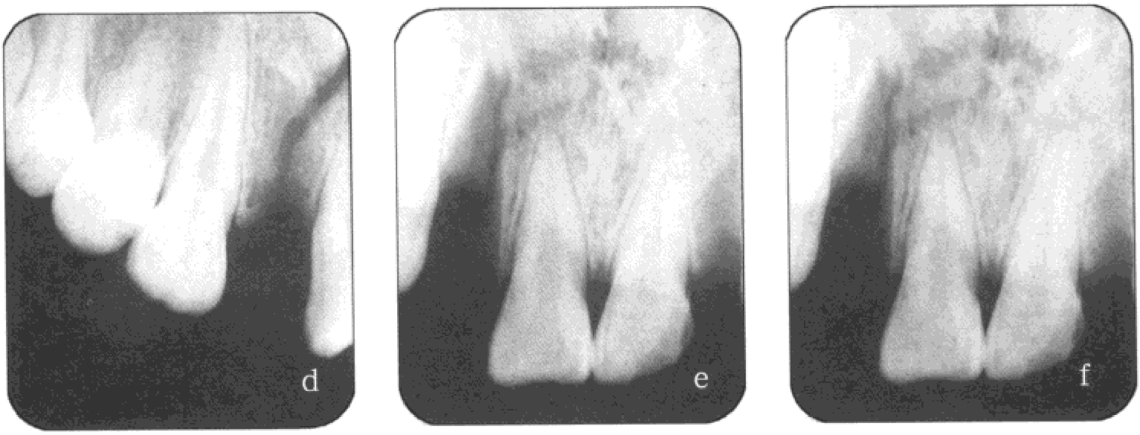


图 10–4d–f　初诊的 X 线检查，可见骨折线

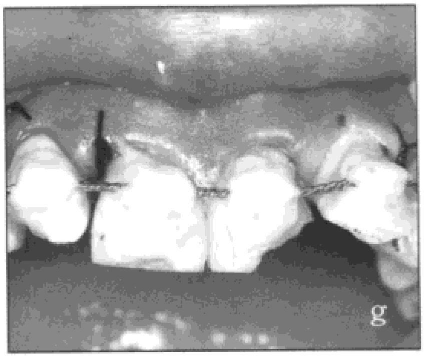


图 10–4g　#7 和 #10 牙再植入牙槽窝，复位 #8 和 #9 牙及牙槽骨，牙弓夹板固定，缝合软组织

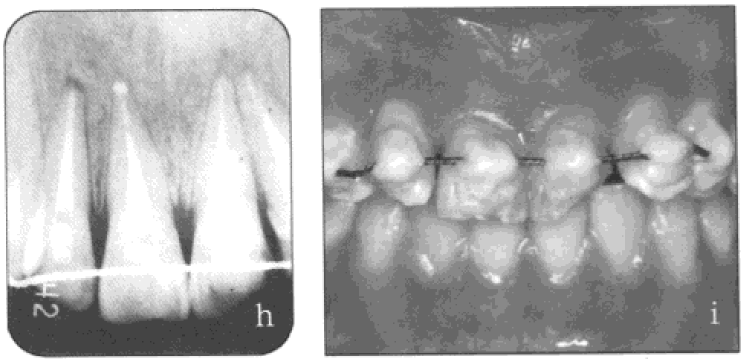


图 10–4h 和 4i　6 周后，#8 和 #9 牙因出现牙髓坏死症状进行了牙髓治疗，以氢氧化钙糊剂充填根管，#7 和 #10 牙在再植后就进行了牙髓治疗

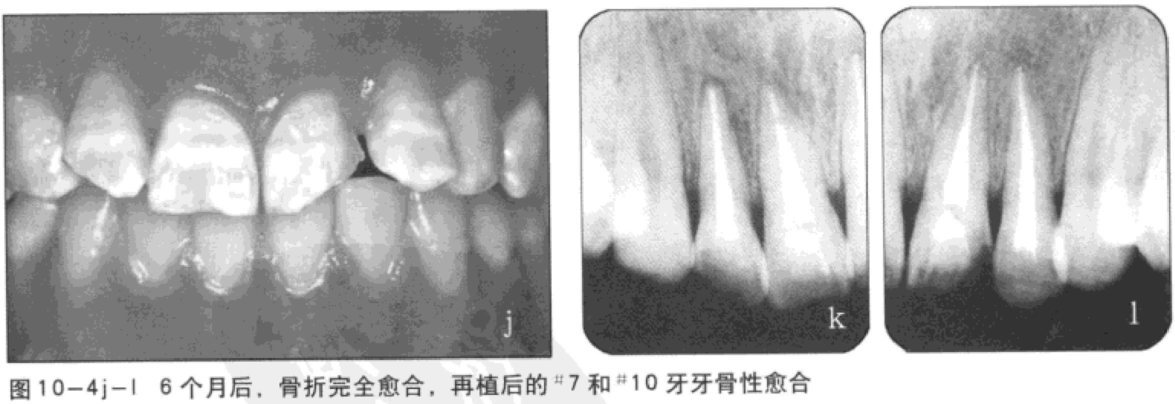


图 10–4j–l　6 个月后，骨折完全愈合，再植后的 #7 和 #10 牙牙骨性愈合

（二）牙龈和牙槽黏膜的损伤

一、临床表现

1．擦伤

擦伤是一种表浅性的损伤，是上皮组织受到刮擦所造成的一种损伤（图 10－5）。

2．挫伤

挫伤是一种不带有上皮组织裂伤的皮下组织出血，它通常是由钝器损伤所造成的（图 10–6）。

3．撕裂伤

撕裂伤通常是一种由利器所导致的组织撕裂（图 10－7～图 10－10）。

二、检查和诊断的要点

通过视诊和触诊来确定伤口的大小、深度和出血的程度。特别是在伤口处要检查有无牙齿碎片和异物。X 线检查可以帮助确定有无异物的存在。

三、治疗计划

对于擦伤和挫伤，只需清洗和观察。对于撕裂伤的处理，根据伤口的大小和深度，在局麻下缝合伤口（图 10–11）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 10–5　擦伤



图 10–6　挫伤



图 10–7　撕裂伤



图 10–8　上唇系带受到拖拉导致的龈沟撕裂伤



图 10–9　让牙龈裂口自然愈合



图 10–10　系带的撕裂伤在儿童不需要治疗，只需观察即可

图 10–11　裂伤的治疗计划

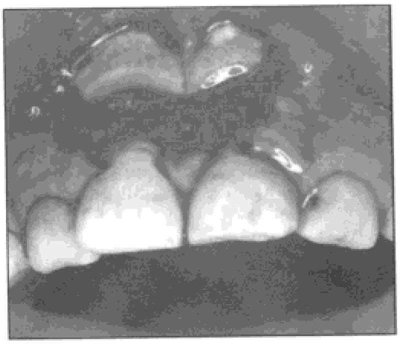


图 10–11a　术前，牙龈从骨膜上剥脱



图 10–11b　局麻下缝合牙龈

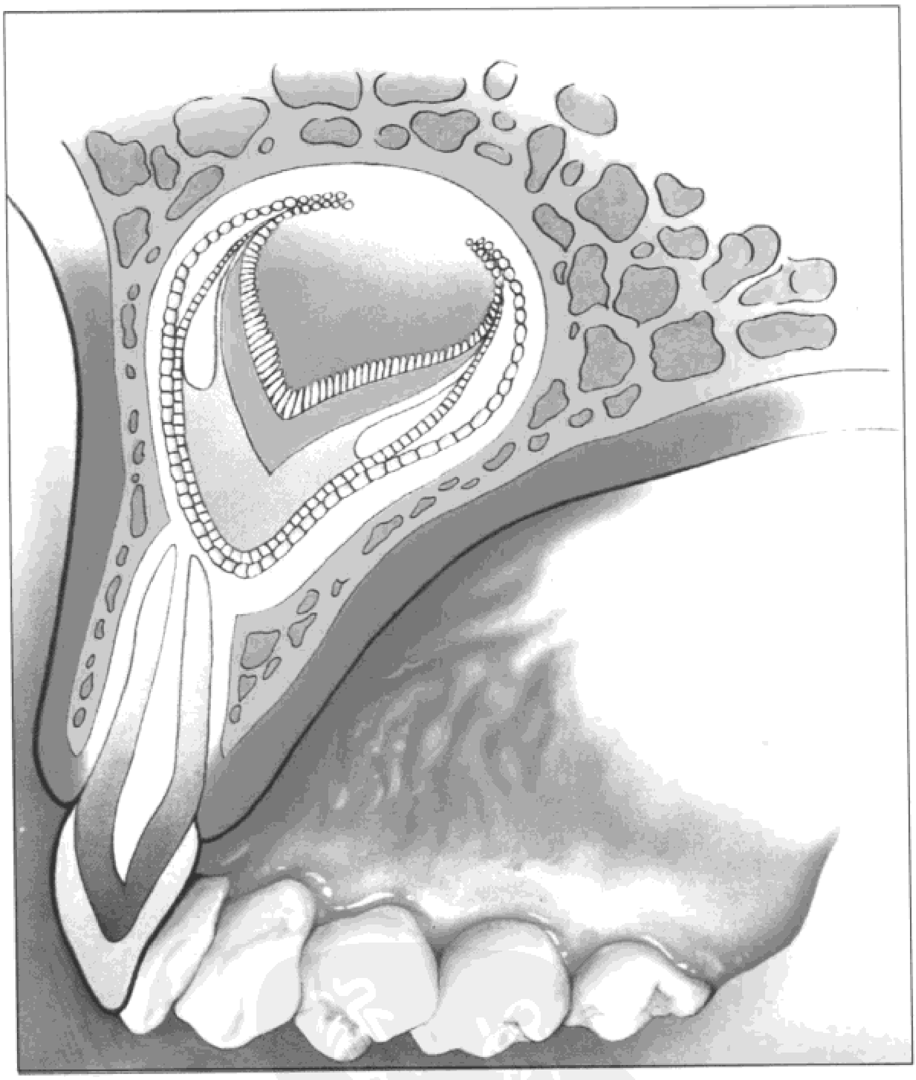


图 10–11c　愈后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 11 章

乳牙的损伤



当乳牙受到损伤时，不仅要考虑到受伤的乳牙，还要考虑到其下面正在发育的恒牙。所有的治疗计划都要以保护正在发育的恒牙胚为目的。

一、临床表现

乳牙损伤的问题之一就是可能损伤恒牙胚造釉器（图11－1）。患者的年龄、受伤乳牙错位的程度和方向是主要的影响因素。乳牙受伤后其下面的恒牙可能出现以下几种结果：

(1)釉质变色和发育不全（图11－2）。

(2)解剖牙冠和牙根弯曲变形（图11－3）。

(3)牙根发育不全。

(4)延迟萌出。

即使受伤乳牙经过了治疗，这些问题还是可能出现的。因此，告知患者家长这些可能性及在乳牙被恒牙替换前解决这些问题是十分重要的。定期检查也是必要的。釉质发育不全可以在萌出后进行修复治疗（图11–2)，牙冠和牙根的弯曲变形可以通过正畸和修复的方法得到治疗。

二、检查和诊断的要点

乳牙的损伤包括：冠折（牙髓暴露和未暴露）、冠根折、根折、半脱位、侧向脱位、嵌入性脱位和完全脱位。儿童牙齿的检查和诊断比较困难，因为准确的X线检查很难获得，需要助手的协助。如果胶片固定器不能使用，可以用手指向腭侧或舌侧固定胶片，并且减少照射时间至成人剂量的1/3～1/2。对于合作的孩子，可以进行牙髓电活力试验，这有助于检查牙髓的活力。

三、治疗计划

乳牙的治疗计划通常是和恒牙不同的。原因是：乳牙牙髓和牙周组织的愈合机制与恒牙不同，在恒牙可以看到的愈合在乳牙或许不会看到，有时拔除患牙对于减少对恒牙造釉器的损伤是有利的，由于孩子的不配合，有时将导致治疗无法完成。缺乏对乳牙独特的愈合机制的理解可能会导致不必要的治疗或拔牙。

1．乳牙变色

有时家长会抱怨孩子的乳牙出现了变色，乳牙的变色可能是由于轻度损伤造成的，如震荡和半脱位。变色通常会在损伤后2个月内发生。

对于变色的乳牙，最好是不要治疗，先观察。在许多情况下，随着牙髓吸收，变色将减轻（图11–4)。牙髓吸收通常发生在变色后6个月，牙髓吸收有时不会减轻乳牙变色（图11–5)。由于牙髓吸收是牙髓的愈合，所以治疗是不必要的。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

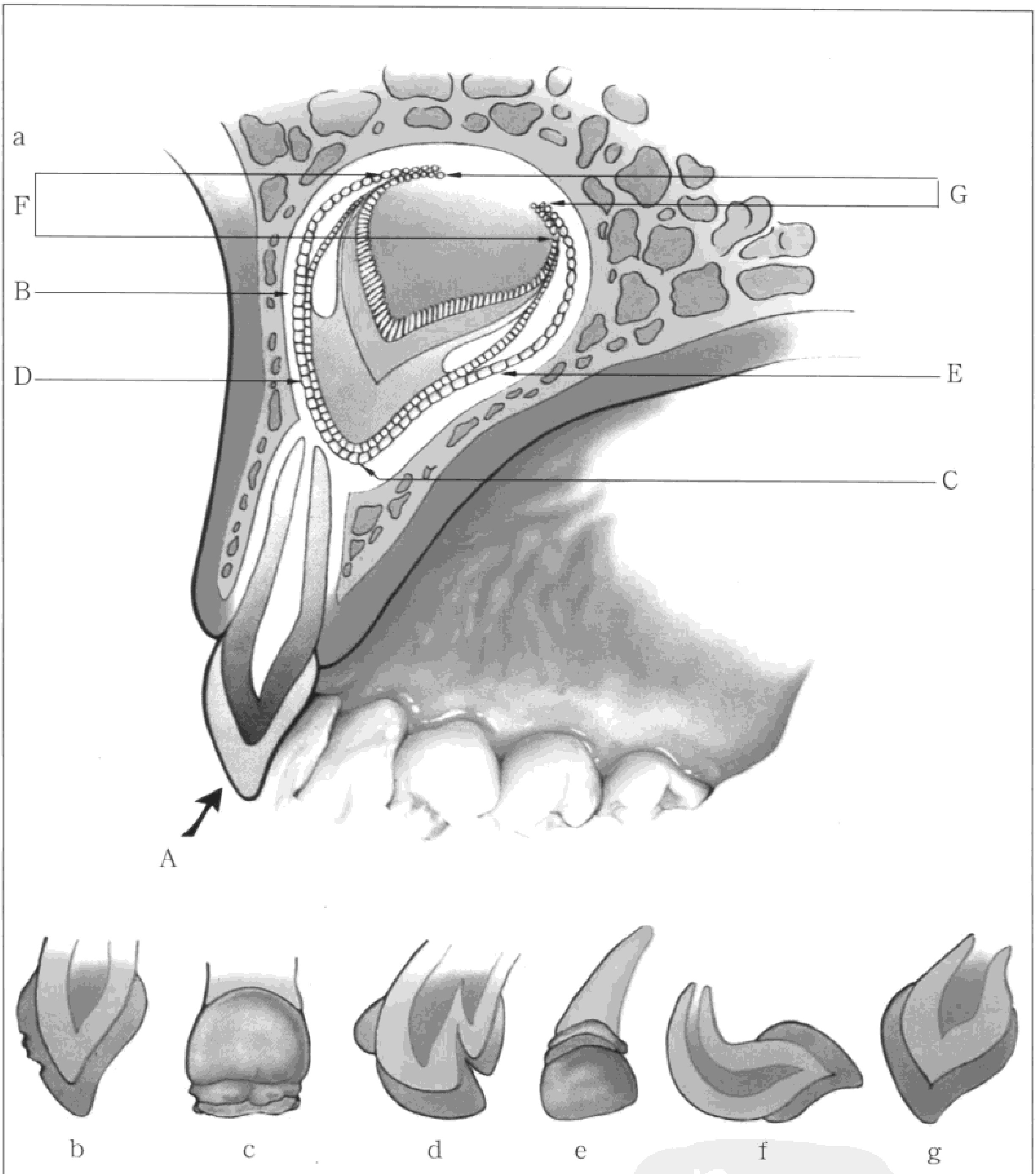


图 11–1 乳牙损伤对恒牙胚可能造成的影响

注：a. 作用于乳牙的创伤力（A）传递到恒牙胚的位置；b. 乳牙的唇侧受力将损伤正在发育的釉质和造釉器（B），导致发育不全和色素沉着；c. 牙冠的畸形和釉质发育不全是由于发育早期垂直力作用于（C）导致的；d、e. 由于乳牙根受到外力的作用，在 D 点压迫恒牙胚，使恒牙胚在 E 和 B 之间发生弯曲，导致恒牙牙冠的弯曲和变形；f. 牙根的弯曲是由于恒牙胚在 F 处受到弯曲所导致的；g. 牙根发育不全是由于整个牙胚被向根尖方向挤压，损伤了上皮根鞘所导致的

图 11–2　解剖牙冠畸形



图 11–2a　#8 和 #9 牙萌出前

图 11–2b　#8 和 #9 牙萌出后，牙冠畸形

图 11–2c　萌出 5 年后，牙齿发育成熟，进行治疗

图 11–2d　复合树脂修复后

图 11–3　牙根弯曲

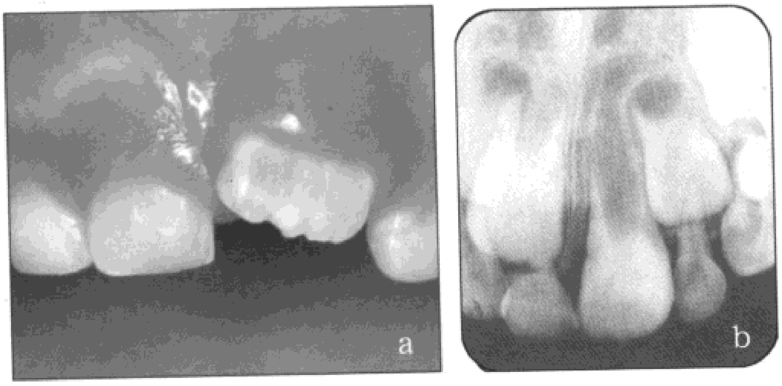


图 11–3a　#9 牙萌出后牙冠弯曲、色素沉着，发育不全

图 11–3b　由于发育不全，在弯曲的中间部分呈放射性透射影像

乳牙将很快被恒牙所代替。然而，如果乳牙的变色不断加重，且没有发生牙髓吸收，则可能发生牙髓坏死。如果出现牙龈脓肿或有自发症状，应进行牙髓治疗或拔除（图 11–6）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 11-4 乳牙变色的治疗——病例 1

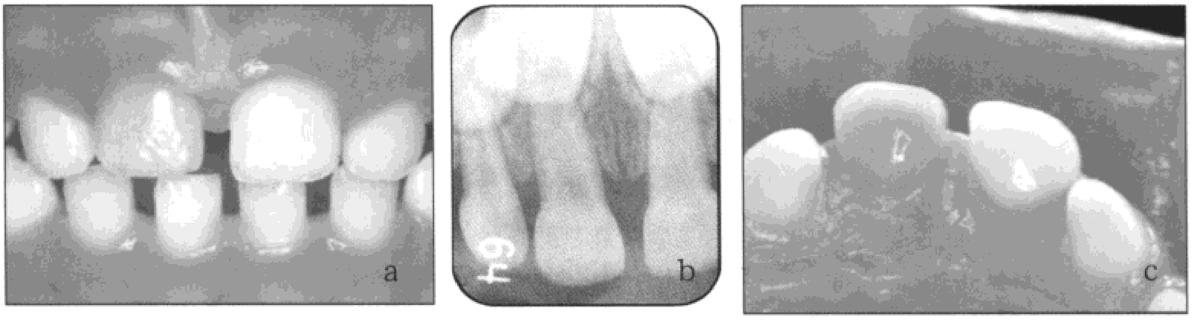


图 11-4a-c 初诊，4 岁女孩。主述：E 牙变色。1，2 月前可能发生牙齿的半脱位

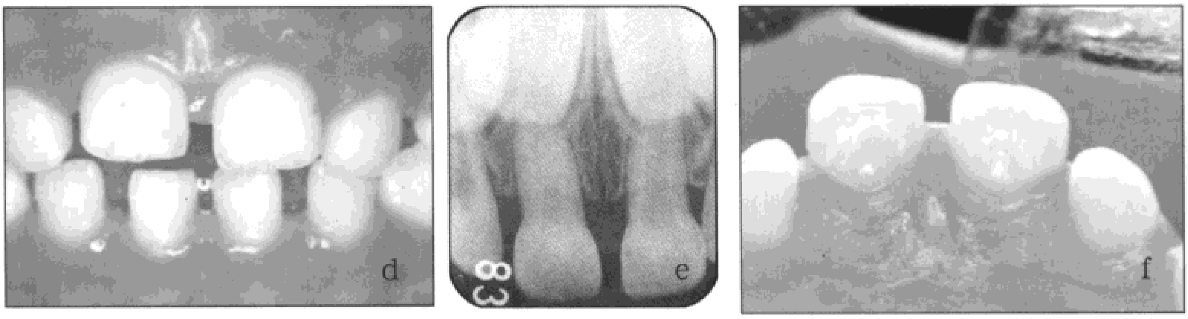


图 11-4d-f 6 个月后，牙齿变色消失，牙片显示牙髓吸收，不需要进行治疗

图 11-5 乳牙变色的治疗——病例 2

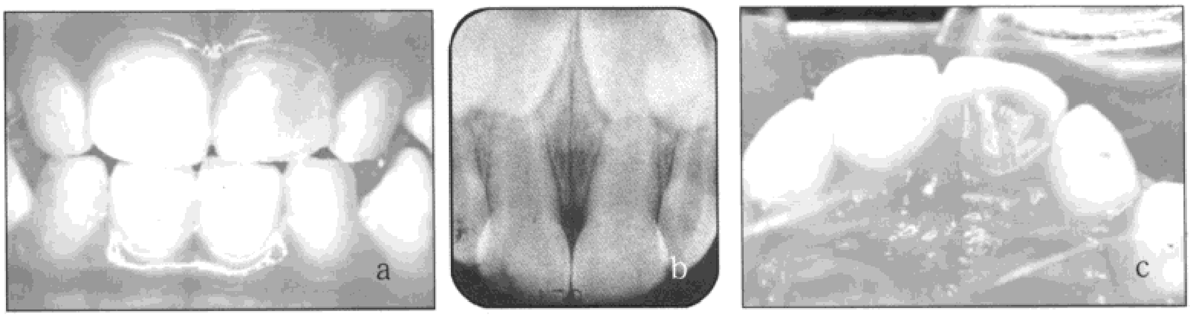


图 11-5a-c 初诊，3 岁女孩。主述：F 牙变色。牙髓吸收

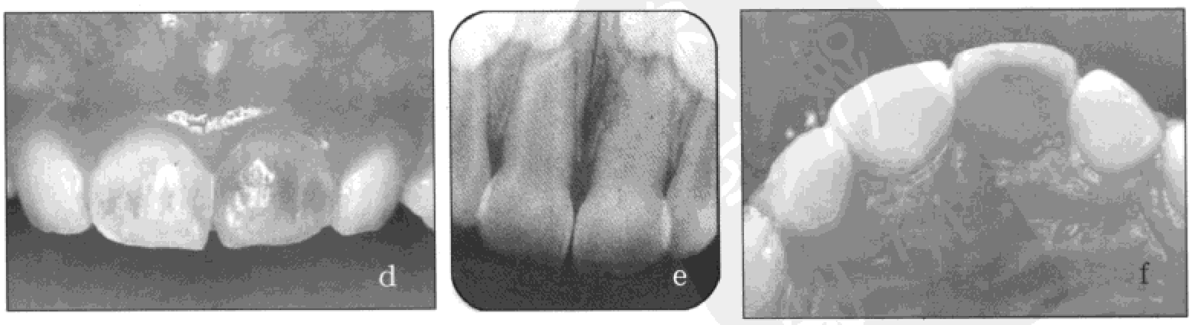


图 11-5d-f 2 年 8 个月后，牙齿变色加重，但牙髓腔消失，不需要治疗

图 11–6　乳牙变色的治疗——病例 3

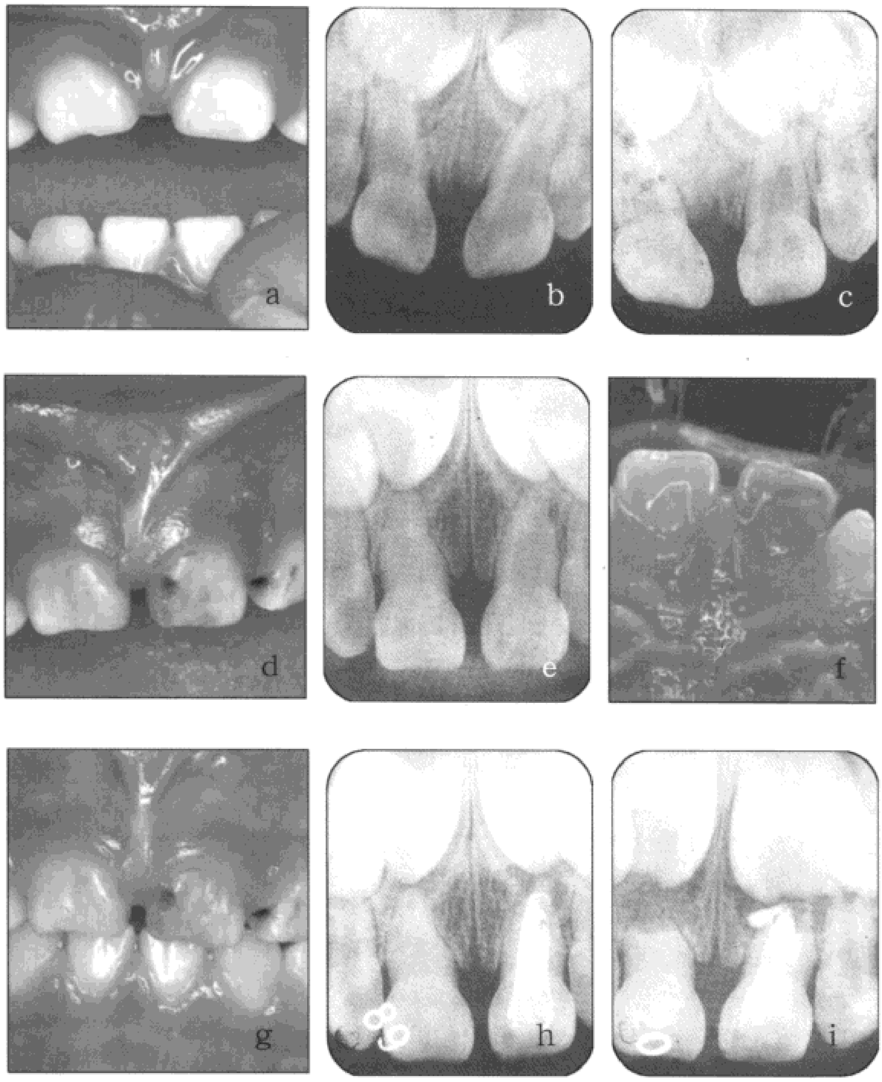


图 11–6a–b　初诊，2 岁 2 个月女孩。主述：乳前牙受到震荡，未见变色及牙髓吸收

图 11–6c　3 个月后，牙髓腔未见异常

图 11–6d–f　2 年 3 个月后，F 牙牙冠变色，并出现一个小的面部脓肿，未见牙髓吸收，但在邻牙 E 牙出现牙髓吸收，未见牙齿变色

图 11–6g–h　2 年 10 个月后，F 牙牙髓治疗后 7 个月

图 11–6i　4 年后，在 F 牙即将被恒牙替换时，可以看到牙根吸收延迟

2．冠折未暴露牙髓

选择性磨改锐利的冠折边缘，不需要进行治疗。如果出现冷热刺激痛，可以用玻璃离子粘固剂保护断面的牙髓。如果患儿合作且家长要求进行修复治疗，可用复合树脂修复。

3．冠折、冠根折且暴露牙髓

乳牙冠折后，如果牙髓外露，则需进行去髓术和根管治疗（图 11–7）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图11－7　乳牙冠根折的治疗计划



图11－7a 和 b　初诊，2 岁 7 个月男孩。主述：F 牙冠根折且牙髓暴露

图11－7c　根管治疗后，用氢氧化钙充填根管

图11－7d 和 e　4 个月后

图11－7f　2 年后

图11－7g 和 h　4 年 4 个月后

图11－7i　5 年 7 个月后，F 牙不完全牙根吸收

图11－7j　5 年 7 个月后，F 牙被拔除

图11－7k　拔除的 F 牙

图11－7l　F 牙拔除后 3 个月，#9 牙萌出并很快与 #8 牙位置一致

图 11–8　乳牙根折的治疗

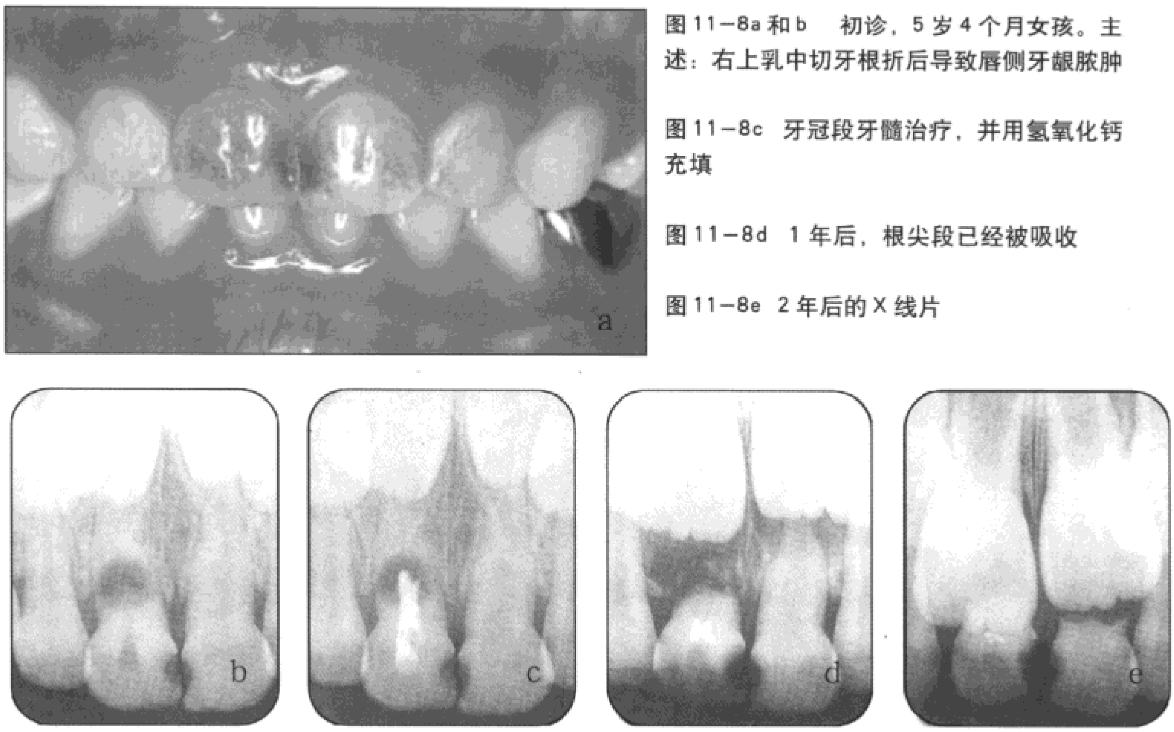


图 11–8a 和 b　初诊，5 岁 4 个月女孩。主述：右上乳中切牙根折后导致唇侧牙龈脓肿

图 11–8c　牙冠段牙髓治疗，并用氢氧化钙充填

图 11–8d　1 年后，根尖段已经被吸收

图 11–8e　2 年后的 X 线片

4．根折

乳牙发生根折，只要没有感染，就不需要进行治疗。如果在折断处出现快速的牙根吸收，只需拔除牙冠段或对牙冠段进行根管治疗，因为这时可能出现了冠髓的坏死。通常不必拔除折断的根尖部分，因为它是可以被自然吸收的（图 11–8）。

5．震荡或半脱位

如果乳牙受到外伤后，既没有牙齿的错位，也没有出血，通常可以诊断为震荡或半脱位，外伤后可能会出现牙冠变色或牙髓吸收（图 11–4 和图 11–5）。即使这种异常不明显，也要告知患者家长这种可能性，并强调观察和定期检查的重要性。

6．冠向、侧向和嵌入性脱位

复位脱位的乳牙，并使其自然愈合（图 11–9）。为了避免外力进一步损伤恒牙胚，笔者通常像处理恒牙一样，进行复位，缝合牙龈，并用牙弓夹板进行固定（图 11–10）。特别要注意外力的方向，避免对恒牙胚造成更大的机械损伤。不管患牙是否经过治疗（复位和牙弓夹板固定），在治疗后，通常都会出现牙髓吸收或牙根的快速吸收（图 11–9 和图 11–10）。如果出现牙髓吸收或牙根吸收，则不需要进行治疗，但要向患者家长解释清楚以后可能会出现的情况。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图11–9 乳牙移位的治疗——病例1

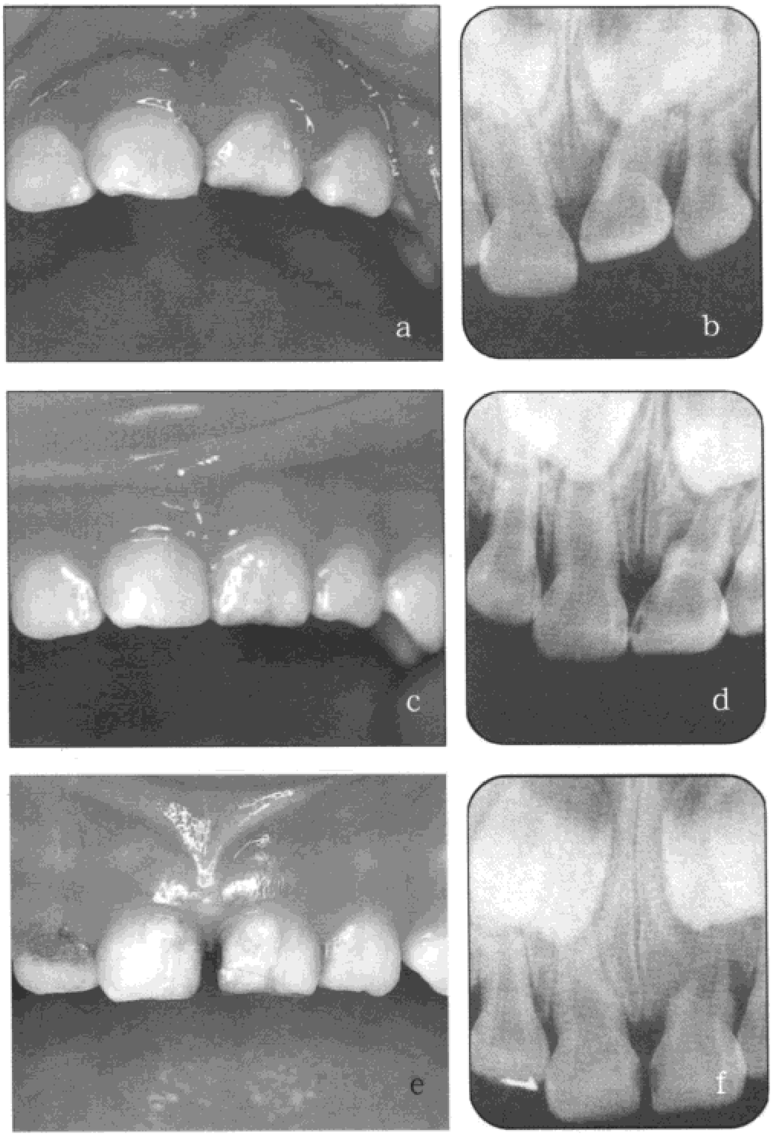


图11–9a–b 初诊，3岁男孩，F牙嵌入性脱位

图11–9c–d 3个月后，没有进行治疗而是等待恒牙的自然萌出，可以看到牙根开始吸收

图11–9e–f 1年3个月后，可见明显的牙根吸收，继续观察

7．完全脱位

完全脱位的乳牙如果已经开始了正常的吸收，则不需要进行再植。因为快速的牙根吸收或外伤后感染，再植已经没有多大意义。然而，对于年龄小的患者，在恒牙萌出前的这段时间，乳牙的缺失，会影响患者的美观和功能。因此，尝试性的再植有时也是有价值的（图11－11）。与恒牙不同的是，乳牙再植，牙髓和牙周膜的愈合都是无法预料的。因此，有必要考虑到再植可能会存在损伤恒牙胚的危险。但是，如果损伤恒牙胚或感染的危险很小，再植仍可以考虑。

图 11–10　乳牙移位的治疗——病例 2

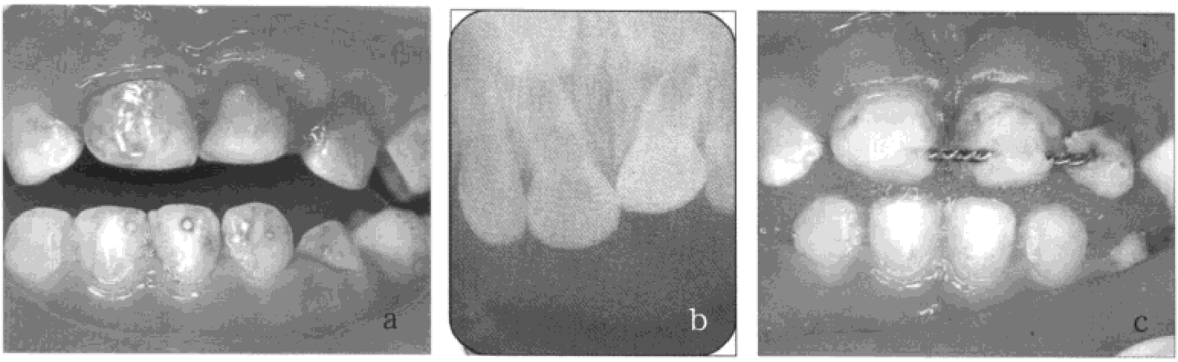


图 11–10a–b　初诊，1 岁 5 个月男孩。诊断：F 牙嵌入性脱位；G 牙半脱位或冠向脱位

图 11–10c　局麻下复位牙齿并用牙弓夹板固定

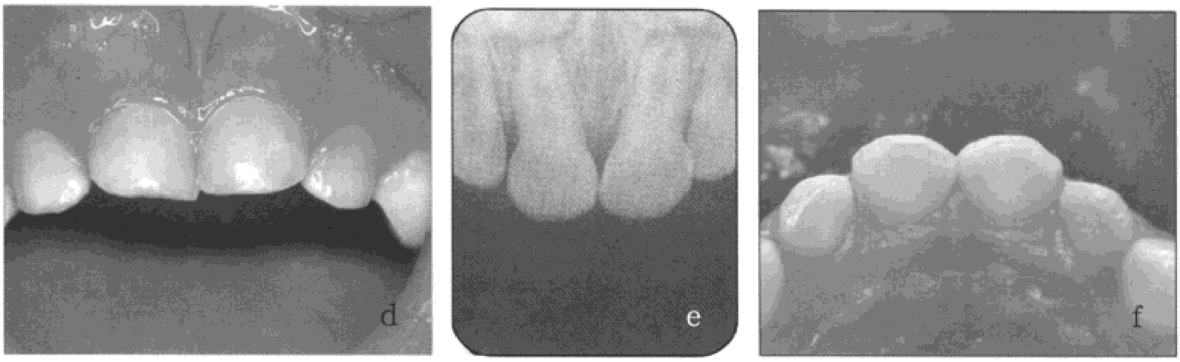


图 11–10d–f　1 年 3 个月后，可见不完全牙髓吸收

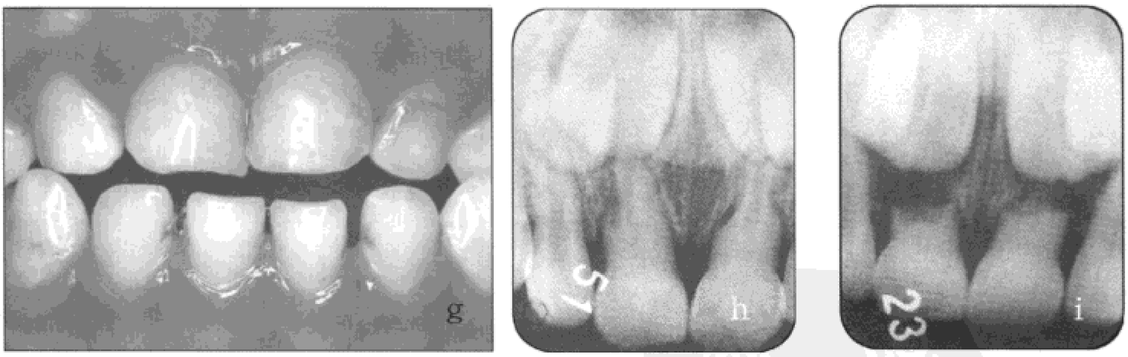


图 11–10g–h　2 年 3 个月后，出现明显的垂直吸收

图 11–10i　3 年 7 个月后，出现牙髓和牙根的快速吸收

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 11–11 乳牙完全脱位的治疗(续图)



图 11–11a 初诊，9 个月的女孩，O，P 牙完全脱位

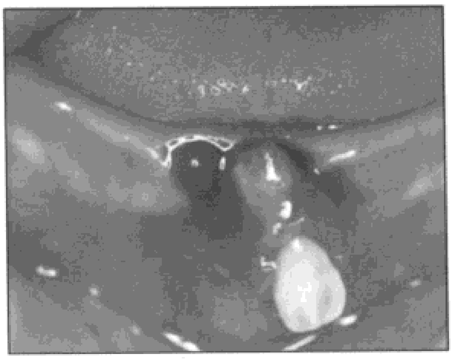


图 11–11b O 牙在口腔内

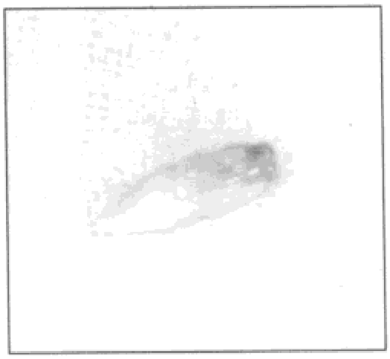


图 11–11c P 牙，伤后 15min 就诊



图 11–11d 即刻将患牙再植入牙槽窝，并以复合树脂作为牙弓夹板来固定患牙，缝合撕裂的牙龈



图 11–11e 2 周后



图 11–11f 4 周后

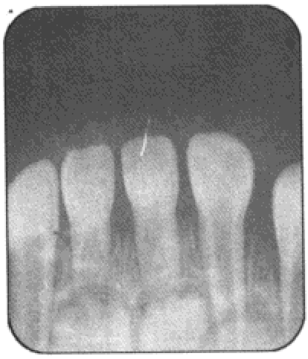


图 11–11g 8 个月后





图 11–11h 和 i 2 年 3 个月后

图 11–11　乳牙完全脱位的治疗（续图）



图 11–11j　3 年 10 个月后



图 11–11k–l　4 年 1 个月后。可见右下中切牙唇面有小的釉质缺陷，可能是由于再植右下乳中切牙导致的



图 11–11m　5 年 7 个月后

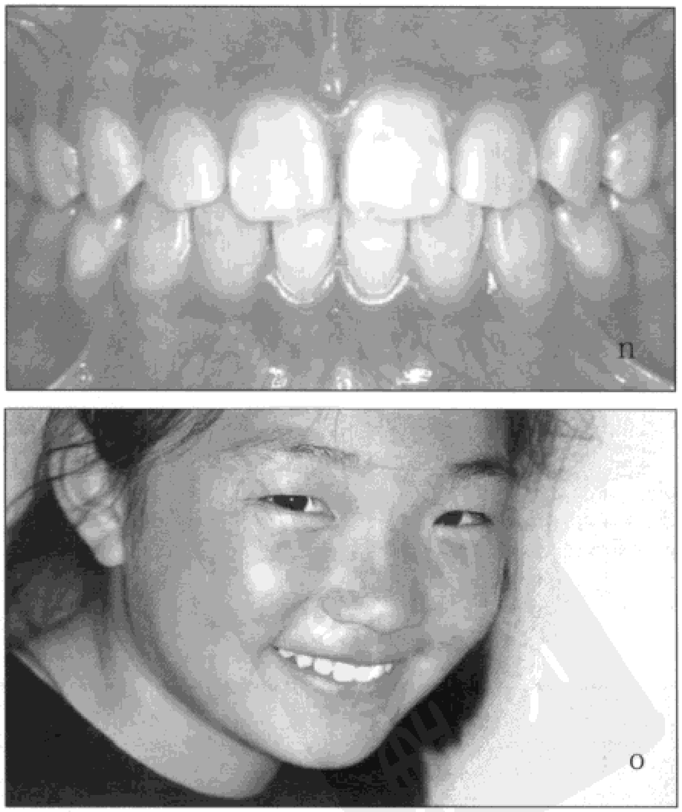


图 11–11n 和 o　9 年后，成功的再植使患者在儿童发育阶段拥有了正常的牙列

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1 Ten Cate AR.Oral Histology,development,Structure and Function,ed 3.St louis:Mosby,1989

2 Bhaskar SN.Orban' s Oral Histology and Embryology,ed 10.St.Louis:Mosby,1986

3 Lindhe J.Textbook of Clinical Periodontology.Copenhagen:Munksgaard,1984

4 Ingber JS,Rose LF,Coslet JG.The "biologic width" —A concept in periodontics and restorative dentistry.Alpha Omegan,1977;70(3):62—65

5 Andreasen JO.Traumatic Injuries of the Teeth,rev ed 2.Copenhagen: Munksgaard,1981

6 Andreasen JO,Andreasen FM.Essentials of traumatic Injuries to the Teeth. Copenhagen:Munksgaard,1990

7 Andreasen JO,Andreasen FM.Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth,ed 3.Copenhagen:Munksgaard,1994

8 Simonsen RJ.Restoration of a fractured central incisor using original tooth fragment. J Am Dent Assoc,1982;105:648—650

9 Shimono M,Maeda T,Suda H,et al.Dentin/Pulp Complex.Complex 1995. Tokyo:Quintessence,1996

10 Cvek M. A clinical reprot on partial pulpotony and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture.J Endod,1983;4:232—237

11 Cvek M.Lundberg M.Histological appearance of pulps aftre diagnosis of healing. J Endod 1983;9:8—11

12 Nakabayashi N, Kojima K,Masuhara E.The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substeates.J Biomed Mater Res,1982;16:265—273

13 Nakabayashi N,Nakamura M,Yasuda N.Hybrid layer as a dentin—bonding mechanism.J Esthet Dent,1991;3:133—138

14 Shimono M,Iijima K.Pathology of healing [in Japanese].Tokyo:Ishiyaku shuppan,1993

15 Inoue T,Enokiya Y,Shimono M,Miyakoshi S.A study of 4—META/MMA—TBB producing soft tissue hybrid layer.J Dent Res,1993;73(special issue):107

16 Masaka N,Yasuda N.Clinics of adhesion [in japanese].Tokyo:Ishiyaku Shuppan,1996

17 Van Meerbeek B,Inokoshi S,Braem M,et al.Morphological aspects of the resin—dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems.J Dent Res,1992;71:1503—1504

18 Gwinnett AJ.Quantitative contribution of resin infiltration/hybridization to denting bonding.Am j Dent,1993;6:7—9

19 Ingle JI.Endodontics,ed 3.Philadelphia:Lea & Febiger,1985

20 Marushima M.Pulpal healing using calcium hydroxide prepara tion[in Japanese]. J Oral Med,1958;25:149

21 Yamamura T,Shimono M,Inoue T,et al.How lost dentin is regenerated [in Japanese].The Quintessence,1986;5(1):14−30

22 Tsukiboshi M.Color atlas.Treatment planning for traumatized teeth [in Japanese]. Part 1−10.The Quintessence,1994;13(1)−13(10)

23 Tenca JI,Tsamtsouris A.Continued root end development:Apexogenesis and apexification.J Pedod,1978;2:144−157

24 Gargiulo Aw,et al.Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans.J Periodontol,1961;32:261

25 Maynard JG,Wilson RD.Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist.J Periodontol,1970;50:170

26 Wilson RD,Maynard JG.Intracrevicular restorative dentistry.Int J Periodontics Restorative Dent,1981;4:34

27 Nevins M,Mellonig JT.Clinical Approaches and Evidence of Success,vol 1. Periodontal Therapy.Chicago:Quintessence,1998

28 Heithersay GS.Combined endodontic−orthodontic treatment of transvers root fractures in the region of the alveolar crest.Oral Surg,1973;36:404−415

29 Ingber JS.Forced eruption:Part II.Amethod of treatment for nonrestorable teeth−periodontal and restorative considerations.J Periodontol,1976;47:203−216

30 Malmgren O,Malmgren B,Frykholm A.Rapid orthodontic extrusion of crown root and cervical root fractured teeth. Endod Dent Traumatol,1991;7:49−54

31 Kahnberg KE.Surgical extrusion of root−fractured teeth.A follow−up study of two surgical methods. Endod Dent Traumatol,1988;4:85−89

32 Tegsjö U,Valerius−Olsson H,Olgart K.Intra−alveolar transplantation of teeth with cervical root fractures.Swed Dent J,1978;2:73−82

33 Ichinokawa H.Micro−structural study of teeth and periodontal tissue change after intentional replantation[in Japanese].J Operative,1995;38:63−87

34 Ichinokawa H, Nakagawa K,Isono T,et al. Experimental and pathological study of autotransplantation of teeth.Part I [in Japanses].J Dent,1996;96:70−71

35 Friedman N.Periodontal osseous surgery:Osteoplasty and ostectomy.J periodontol, 1995;26:257

36 Friedman N.Mucogingival surgery.The apically repositioned flap.J Periodontol, 1962;33:328−340

37 Prichard JF.Advanced Periodontal Disease,ed 2.Philadelphia:Saunders,1972

38 Frank KL.Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. J Am Dent Assoc,1996;72:87−93

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

39 Steiner JC,Van Hassel HJ.Experimental root apexification in primates.Oral surg, 1971;31:409–415

40 Cved M.Treatment of non–vital permanent incisors with calcium hydroxide. I. Follow–up of periapical repair and apical closure of immaure roots. Odontol Revy, 1972;23:27

41 Shinagawa M.Experimental study of apical closure in immatureroot [in Japanese]. J Kyushu Dent,1980;34:355

42 Nutting EB, Poe GS.A new combination for bleaching teeth.J South Calif Dent Assoc,1963;31:289–291

43 Goldstein RE,Garber DA.Complete Dental Bleaching.Chicago:Quintessence,1995

44 Anderasen FM,Yu Z,Thomsen BL.The relationship between pulpal dimensions and the development of pulp necrosis after luxation injuries in the permanent dentition. Endod Dent Traumatol,1986:2:90–98

45 Anderasen FM.Transient apical breakdown and its relation to color and sensibility changes.Endod Dent Traumatol,1986;2:9–19

46 Andreasen FM,Yu Z,Thomsen BL,Andreasen PK.The occurrence of pulp canal obliteration after luxation injuries in the permanent dentition.Endod Dent Traumatol, 1987;3:103–115

47 Andreasen FM.Pulpal healing after luxation injuries and root fracture in the permanent dentition.Endod Dent Traumatol,1989;5:111–131

48 Andreasen JO.The effect of splinting upon periodontal healing after replantaion of permanent incisors in monkeys. Acta Odontol Scand,1975;33:313–323

49 Inoue T,Takahashi K,Maeda T,Shimoji I.Clinical image of transplantaion of teeth [in Japanses].Edited by Tsukiboshi M, et al.The Quintessence,1996(suppl): 36–58

50 Andreasen JO.Periodontal healing after replangtation and autotransplantation of incisors in monkeys.Int J Oral Surg,1981;10:54–61

51 Nasjleti CE,Caffesse RG,Castelli WA,Hoke JA.Healing after tooth reimplantaion in monkeys.A radioautographic study.Oral surg,1975;39:361–375

52 Andreasen JO.A time–related study of periodontal healing and root resorption activety after replantaion of mature permanent incisors in monkeys.Swed Dent J, 1980;4:101–110

53 Porye MP,Polson AM.Repair in different zones of the periodontium after booth reimplantation.J Periodontol,1982;53:379–389

54 Araki T,Tsukiboshi M.Science and clinics of autotransplantation of teeth–consid eration for regeneration of alveolar boneproper, Sharpey' s fiber,blood vessels, and nerve control [in Japanese].The Quintessence,1992;11(4):725–748

55 Löe H,Waerhaug J.Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys.

Arch Oral Biol, 1961; 3: 176–184

56 Sherman P. Intentional replantation of teeth in dogs and monkeys. J Dent Res, 1968; 47: 1066–1077

57 Melcher AH. Repair of wounds in the periodontium of the rat. Influence of periodontal ligament on osteogeneses. Arch Oral Biol, 1970; 15: 1183–1204

58 Anderasen JO, Skougaard MR. Reversibility of surgically induced dental ankylosis in rats. Int J Oral Surg, 1972; 1: 98–102

59 Andreasen JO. Cementum repair after apicoectomy in humans. Acta Odontol Scand, 1973; 31: 211–221

60 Line SE, Polson AM, Zander HA. Relationship between periodontal injury, selective cell repopulation and ankylosis. J Periodontol, 1974; 45: 725–730

61 Andreasen JO. Histometric study of healing of periodontal tissues in rats after a surgical injury, II. Healing events of alwvolar bone, periodontal ligaments and cementum. Odontol Rev, 1976; 27: 131–144

62 Yoshida M. Experimental study of regeneration of cementum, periodontal mem brane and alveolar bone in root cavity [in japanese]. J Dent, 1976; 76: 1179–1222

63 Andreasen JO, Kristerson L. The effect of linited drying or removal of the periodontal ligament. Periodontal healing after replantation of mature incisors in monkeys. Acta Odontol Scand, 1981; 39: 1–13

64 Lindskog S, Blomlof L, Hammarstrom L. Repair of periodontal tissues in vivo and in vitro. J Clin Periodontol, 1983; 10: 188–205

65 Inoue T, Takei K, Shimono M, Yamamura T, Melcher AH. Regeneration of peri odontal ligament in vivo and in vitro. J Dent res, 1987; 66: 281

66 Andreasen JO, Borum M, Jacobsen HL, Anderasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. II. Factors related to pulpal healing. Endod Dent Traumatol, 1995; 11(2): 59–68

67 Andreasen JO, Borum M, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. III. Factors related to root growth. Endod Dent Traumatol, 1995; 11(2): 69–75

68 Kristerson L, Andreasen JO. Influence of root development on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. Int J Oral Surg, 1984; 13: 313–323

69 Kristerson L, Andreasen JO. Autotransplantation and replantation of tooth germs in monkeys. Effect of damage to the dental follicle and position of transplant in the alveolus. Int J Oral surg, 1984; 13: 324–333

70 Andresen JO, Kristerson L, Andreasen FM. Damage of the Hertwig' s epithelial root sheath: Effect upon root growth after autotransplantation of teeth in monkeys. Endod Dent Traumatol, 1988; 4: 145–151

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

71 Andreasen JO,Paulsen HU,Yu Z,et al.A long-term study of 370 autotransplanted premolars.Eur J Orthod,1990;12:3-50
72 Anderson AW,Sharav Y,Massler M.Reparative dentine formation and pulp morphology.Oral Surg Oral Med Oral Pathol,1968;26:837-847
73 Skoglund A,Tronstad L,Wallenius K.A microangiographic study of vascular changes in replanted and autotransplanted teeth of young dogs.Oral Surg,1978;45:17-27
74 Breivik M.Human odontoblast response to tooth replantation.Euro J Orthod,1981;3:95-108
75 Skoglund A,Hasselgren G,Tronstad L.Oxidoreductase activity in the pulp of replanted and autotransplanted teeth in young dogs.Oral Surg,1981;52:205-209
76 Monsour FNT,Adkins KF.Aberrations in pulpal histology and dentinogenesis in t ransplanted erupting teeth.Joral Maxillofac Surg,1985;43:8-13
77 Monsour FNt,Adkins KF.Histologic changes following transplantation of devel·oping teeth to more advanced functional positions.Aust Dent J,1987;32:104-109
78 Kvinnsland I,Heyeraas KJ.Cell renewal and ground substance formation in replanted cat teeth.Acta Odontol Scand,1990;48:203-215
79 Gibson ACL.Continued root development after traumatic avulsion of partly-formed permanent incisor.Br Dent J,1969;126:356-357
80 Lysell G,Lysell L.A unique case of dilaceration.Odontol Revy,1969;20:43-46
81 Oliet S.Apexogenesis associated with replantation.A case history.Dent Clin North Am,1974;18:457-464
82 Barker BCW,Mayne JR.Some unusual cases of apexification subsequent to trauma. Oral Surg Oral Med Oral Pathol,975;39:144-150
83 Burley MA,Reece RD.Root formation following traumatic loss of an immature incisor:A case report. Br Dent J,1976;141:315-316
84 Andreasen JO,Hjorting-Hansen E. Replantation of teeth I.Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss.Acta Odontol Scand,1996;24:263-286
85 Andreasen JO,Hjorting-Hansen E.Replantation of teeth.II.Histological study of 22 replanted anterior teeth in humans.Acta Odontol Scand,1996;24:287-306
86 Boyde A,Ali NN,Jones SJ.Resorption of dentine by isolated osteoclasts in vitro. Br Dent J,1984;156:216-220
87 Andreasen JO.Review of root resorption systems and models.Etiology of root resorption and the homeostatic mechanisms of the periodontal ligament.The Biological Mechanisms of Tooth Eruption and Root Resorption. Birmingham,AL:EBSCO Media,1988;9-21
88 Kahn,A,Malone JD.Lineage of bone resorbing cells:Status and prospects of future

research. The Biological Mechanisms of Tooth Eruption and Root Resorption. Birmingham, AL: EBSCO Media, 1988: 313–319
89 Andreasen JO. Experimental dental trumatology: Development of a model for external root resorption. Endod Dent Traumatol, 1987; 3: 269–287
90 Andreasen JO. Relationship between cell damage in the peridodontal ligament after replantation and subsequent development of root resorption. Acta Odontol Scand, 1981; 39: 15–25
91 Andersen L, Johnsson RG, Hammarstrom L, et al. Evaluation of statistics and desirable experimental design of a histomorphometrical method for studies of root resorption. Endod Dent Traumatol, 1987; 3: 288–295
92 Jone SJ, Boyde A. The resorption of dentine and cementum in vivo and in vitro. The Biological Mechanisms of Tooth Eruption and Root Resorption. Birmingham, AL: EBSCO Media, 1988; 335–354
93 Frost HM. Tetracycline–based histological analysis of bone remodeling. Calcif Tissue Res, 1969; 3: 221–237
94 Lseri H, Solow B. Growth displacement of the maxilla in girls studied by the implant method. Tandloegebladet, 1991; 94: 839–846
95 Andreasen JO. The sffect of pulp extirpation or root canal treatment on periodontal healing after replantation after replantation of permanent incisors in monkeys. J Endod, 1981; 7: 245–252
96 Andreasen JO. Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. J Endod, 1981; 7: 294–301
97 Andreasen JO. Effect of extra–alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. Int Oral Surg, 1981; 1: 43–53
98 Blomlöf L, Lindskog S, Hammarström L. Periodontal healing of exarticulated teeth stored in milk or saliva. Scand J Dent Res, 1981; 39: 251–259
99 Blomlöf L, Lindskog S, Andersson L, et al. Storage of experimentally avulsed teeth in milk prior to replantation. J Dent Res, 1983; 62: 912–916
100 Asai Y, Nakagawa K. Transplantation of teeth. Replantation and preservation of periodontal membrane [in japanses]. J Japan Dent Soc, 1997; 50(1): 6–16
101 Asai Y, Nakagawa K, Ichinokawa H, et al. Consideration of presevation solution in transplantation and replantation of teeth [in Japanese]. J Operative, 1996; 39(suppl): 47
102 Oikarinen VJ, Malmström M. Jaw fractures. A roentgenological and statistical analysis of 1248 cases including a special study of the fracture lines in mandible drawn from orthopantomograms in 660 cases. Suomi Hammaslååk Toim, 1969; 65:

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

95−111

103 Anderasen JO,Sundstrom B,Ravn JJ.The effct of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors.I.A clinical, radiographic,microradiographic and electron−microsccopic study of 117 injured permanent teeth.Scand J Dent Res,1970;79:219−283

104 Andreasen JO,Ravn JJ.The effct of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors.II.A clinical and radiographic follow−up study of 213 injured teeth.Scand J Dent Res,1970;79:284−294